

STIC Translation Branch Request Form for Translation

Phone: 308-0881 Crystal Plaza ¼, Room 2C15 <http://ptoweb/patents/stic/stic-transhome.htm>

SPE Signature Required for RUSH

Information in shaded areas marked with an * is required

Fill out a separate Request Form for each document

*U. S. Serial No. : 09/871,372

*Requester's Name: Tom Lu

Phone No.: 306-4057

Office Location: Park 1, 4B23

Art Unit/Org. : 2621

Is this for the Board of Patent Appeals? No

Date of Request: 06/07/04

*Date Needed By: 06/15/04

(Please indicate a specific date)

Document Identification (Select One):

Note: If submitting a request for patent translation, it is not necessary to attach a copy of the document with the request.

If requesting a non-patent translation, please attach a complete, legible copy of the document to be translated to this form and submit it at your EIC or a STIC Library.

1. ☒

Patent

*Document No.

*Country Code

*Publication Date

*Language

No. of Pages _____ (filled by STIC)

JP

11-55639

Japanese

Translations Branch

The world of foreign prior art to you.

Translations

2. _____

Article

*Author

*Language

*Country

Equivalent
Searching

Foreign
Patents

3. _____

Other

*Type of Document

*Country

*Language

To assist us in providing the most cost effective service, please answer these questions:

- > Will you accept an English Language Equivalent? YES (Yes/No)
- > Would you like to review this document with a translator prior to having a complete written translation? (Translator will call you to set up a mutually convenient time) NO Yes/No
- > Would you like a Human Assisted Machine translation? NO (Yes/No)

Human Assisted Machine translations provided by Derwent/Schreiber is the default for Japanese Patents 1993 onwards with an Average 5-day turnaround.

STIC USE ONLY

Copy/Search

Processor: KET

Date assigned: 8/18/04

Date filled: 8/18/04

Equivalent found: (Yes/No) YES

Doc. No.: EP 0860997

8/26/98

Country: _____

Translation

Date logged in: _____

PTO.estimated words: _____

Number of pages: _____

In-House Translation Available: _____

In-House

Translator: _____

Assigned: _____

Returned: _____

Contractor:

Name: _____

Priority: _____

Sent: _____

Returned: _____



Family list**8** family members for:**JP11055639**

Derived from 5 applications.

- 1 DIGITAL DATA ENCODE SYSTEM**
Publication info: **CA2230183 A1** - 1998-08-24
CA2230183 C - 2001-10-30
- 2 Digital data encode system**
Publication info: **EP0860997 A2** - 1998-08-26
EP0860997 A3 - 2000-03-01
- 3 ENCODE SYSTEM FOR DIGITAL DATA, ELECTRONIC WATERMARK
INSERTION METHOD AND STORAGE MEDIUM STORING CONTROL
PROGRAM**
Publication info: **JP3353691B2 B2** - 2002-12-03
JP11055639 A - 1999-02-26
- 4 DIGITAL DATA ENCODE SYSTEM**
Publication info: **SG97761 A1** - 2003-08-20
- 5 Digital data encode system**
Publication info: **US6175639 B1** - 2001-01-16

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して、電子透かしデータの挿入を行なう電子透かしデータ挿入器を備えるデジタルデータのエンコードシステムにおいて、

前記電子透かしデータ挿入器による電子透かしデータの挿入の制御を行なう電子透かしデータ挿入処理手段を備え、

前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を所定の基準で区分し、前記電子透かしデータ挿入器を用いて、前記区分に対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する前記区分の前記デジタルデータに挿入することを特徴とするデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項2】 前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号であり、

前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記電子透かしデータ挿入器を用いて、前記奇数フィールドおよび偶数フィールド毎に用意された互いに異なる第1および第2の電子透かしデータを、それぞれ対応するフィールドに挿入することを特徴とする請求項1に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項3】 前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号であり、

前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を入力して、処理中の前記フィールドデータが奇数フィールドか偶数フィールドかを判別するフィールド判別手段と、

前記奇数フィールドおよび偶数フィールドごとに用意された互いに異なる第1および第2の電子透かしデータを記憶し、前記フィールド判別手段の判別結果に応じて、該判別結果が前記奇数フィールドを示す場合は、前記第1の電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記偶数フィールドを示す場合は、前記第2の電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項4】 前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記電子透かしデータ挿入器を用いて、所定の基準で抽出される前記デジタルデータ信号の信号成分ごとに用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する信号成分の前記デジタルデータ信号に挿入することを特徴とする請求項1に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項5】 前記電子透かしデータ挿入処理手段が、

前記デジタルデータ信号を入力して、処理中の前記デジタルデータ信号における信号成分が輝度成分または第1または第2の色差成分のうちのいずれであるかを判別する信号成分判別手段と、

前記3種類の信号成分ごとに用意された互いに異なる3種類の電子透かしデータを記憶し、前記信号成分判別手段の判別結果に応じて、該判別結果が前記輝度成分を示す場合は、前記輝度成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記第1の色差成分を示す場合は、前記第1の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記第2の色差成分を示す場合は、前記第2の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする請求項1または請求項4に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項6】 前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を入力して、処理中の前記デジタルデータ信号における信号成分が赤色成分、緑色成分または青色成分のうちのいずれであるかを判別する信号成分判別手段と、

前記3種類の信号成分ごとに用意された互いに異なる3種類の電子透かしデータを記憶し、前記信号成分判別手段の判別結果に応じて、該判別結果が前記赤色成分を示す場合は、前記赤色成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記緑色成分を示す場合は、前記緑色成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記青色成分を示す場合は、前記青色成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする請求項1または請求項4に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項7】 前記デジタルデータ信号を入力してスペクトラム分解し、得られた分解信号を、前記電子透かしデータの挿入対象として前記電子透かしデータ挿入器に供給するスペクトラム分解手段をさらに備えることを特徴とする請求項1ないし請求項6に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項8】 前記電子透かしデータ挿入器により前記電子透かしデータを挿入された処理信号を入力して、前記スペクトラム分解の逆変換を行い、得られた逆変換信号を、電子透かし入りデジタルデータ信号として出力する逆変換手段をさらに備えることを特徴とする請求項7に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項9】 前記スペクトラム分解手段が離散コサイン変換手段であり、前記逆変換手段が逆離散コサイン変

換手段であることを特徴とする請求項 8 に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項 10】 前記電子透かしデータ挿入器により前記電子透かしデータを挿入された処理信号をサンプリングしてサンプリング信号を出力するサンプリング手段と、

前記サンプリング信号を処理して画像圧縮された信号に変換し、得られた電子透かし入りデジタル圧縮データ信号を出力する画像圧縮処理手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項 11】 前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームで構成されるデジタルデータ信号であり、前記電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入された前記デジタル信号を符号化する符号化手段と、

前記符号化手段を制御して、当該符号化の手法に対応した複数種類のピクチャタイプで符号化処理を実行させる符号化制御手段とをさらに備え、

前記電子透かしデータ挿入処理手段が、

前記符号化手段および前記符号化制御手段にて扱われる複数のピクチャタイプに対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを記憶する電子透かしデータ記憶手段と、

前記符号化制御手段により決定される前記ピクチャタイプに応じて、前記電子透かしデータ記憶手段から対応する前記電子透かしデータを選択して前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項 12】 前記デジタルデータ信号による画像を所定のサイズのブロックに分割し、該ブロックごとに対応する前記デジタルデータ信号をスペクトラム分解し、得られた分解信号を、前記電子透かしデータの挿入対象として前記電子透かしデータ挿入器に供給するスペクトラム分解手段をさらに備え、

前記電子透かしデータ挿入器が、

前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号における各要素の近傍 3 点の絶対値の平均を部分平均として算出する部分平均計算器と、

前記電子透かしデータ挿入処理手段から供給された前記電子透かしデータと前記部分平均計算器の出力データとを要素毎に乗算する第 1 の乗算器と、

前記第 1 の乗算器の出力データの各要素に所定の定数を乗算する第 2 の乗算器と、

前記第 2 の乗算器の出力データと前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号とを要素毎に加算する加算器とを備えることを特徴とする請求項 11 に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項 13】 一連のフィールドデータを有するデジ

タルデータ信号に対して、電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入する電子透かしデータ挿入処理手段を備える電子透かしデータ挿入装置と、該電子透かしデータ挿入装置により前記電子透かしデータを付加された前記デジタルデータ信号から前記電子透かしデータを検出する電子透かしデータ検出処理手段を備える電子透かしデータ検出装置とを備え、

前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームで構成されるデジタルデータ信号であり、

10 前記電子透かしデータ挿入装置において、

前記電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入された前記デジタルデータ信号を符号化する符号化手段と、

前記符号化手段を制御して、当該符号化の手法に対応した複数種類のピクチャタイプで符号化処理を実行させる符号化制御手段とをさらに備え、

前記電子透かしデータ挿入処理手段が、

前記符号化手段および前記符号化制御手段にて扱われる複数のピクチャタイプに対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを記憶する第 1 の電子透かしデータ記憶手段と、

前記符号化制御手段により決定される前記ピクチャタイプに応じて、前記第 1 の電子透かしデータ記憶手段から対応する前記電子透かしデータを選択して前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備え、

前記電子透かしデータ検出装置において、

前記電子透かしデータ挿入装置の前記符号化手段により符号化された前記デジタルデータ信号を復号化する復号化手段と、

30

前記デジタルデータ信号に挿入された前記電子透かしデータの内容またはその

有無に応じて前記復号化手段により復号化されたデータに基づく表示を制御する表示制御手段とをさらに備え、

前記電子透かしデータ検出処理手段が、

前記復号化手段により復号化されたデータから前記電子透かしデータの候補となる候補データを抽出する電子透かしデータ抽出器と、

40

前記電子透かしデータ挿入装置における前記電子透かしデータ挿入処理手段の前記第 1 の電子透かしデータ記憶手段に記憶された前記複数の電子透かしデータと同一の電子透かしデータを記憶する第 2 の電子透かしデータ記憶手段と、

前記復号化手段による復号化処理において認識される、前記符号化処理における前記ピクチャタイプに応じて、

前記第 2 の電子透かしデータ記憶手段から、対応する前記電子透かしデータを選択して出力する電子透かしデータ選択出力手段と、

前記電子透かしデータ抽出器により抽出された前記候補データと、前記電子透かしデータ選択出力手段から出力

50

された前記電子透かしデータとを比較して、統計的類似度を判断し、判断結果を前記表示制御手段に通知する統計的類似度判断手段とを備えることを特徴とするデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項14】 前記電子透かしデータ挿入装置において、

前記デジタルデータ信号による画像を所定のサイズのブロックに分割し、該ブロックごとに対応する前記デジタルデータ信号をスペクトラム分解し、得られた分解信号を、前記電子透かしデータの挿入対象として前記電子透かしデータ挿入器に供給するスペクトラム分解手段をさらに備え、

前記電子透かしデータ挿入器が、

前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号における各要素の近傍3点の絶対値の平均を部分平均として算出する部分平均計算器と、

前記電子透かしデータ挿入処理手段から供給された前記電子透かしデータと前記部分平均計算器の出力データとを要素毎に乗算する第1の乗算器と、

前記第1の乗算器の出力データの各要素に所定の定数を乗算する第2の乗算器と、

前記第2の乗算器の出力データと前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号とを要素毎に加算する加算器とを備え、

前記電子透かしデータ検出装置において、

前記電子透かしデータ検出処理手段の前記電子透かしデータ抽出器が、

前記復号化手段により復号化されたブロック単位の前記データの近傍3点の絶対値の平均を部分平均として算出する部分平均計算器と、

前記復号化手段により復号化されたブロック単位の前記データを前記部分平均計算器の出力データで除算する除算器とを備えることを特徴とする請求項13に記載のデジタルデータのエンコードシステム。

【請求項15】 電子透かしデータ挿入器を用いて、前記デジタルデータ信号を所定の基準で区分した該区分に対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する該区分の前記デジタルデータに挿入することにより、一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して電子透かしデータを挿入することを特徴とする電子透かしデータの挿入方法。

【請求項16】 前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号であり、

前記奇数フィールドおよび偶数フィールドごとに用意された互いに異なる第1および第2の電子透かしデータを記憶するステップと、

前記デジタルデータ信号が前記奇数フィールドであるか前記偶数フィールドであるかを逐次判別するステップ

と、

前記フィールド判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記第1および第2の電子透かしデータのいずれか一方を選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記奇数フィールドの前記周波数分解データに対して前記第1の電子透かしデータを挿入し、前記偶数フィールドの前記周波数分解データに対して前記第2の電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項15に記載の電子透かしデータの挿入方法。

【請求項17】 前記デジタルデータ信号の信号成分における輝度成分および第1または第2の色差成分ごとに用意された互いに異なる3種類の電子透かしデータを記憶するステップと、

前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、

前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記3種類の電子透かしデータのいずれか1つを選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記輝度成分に対して前記輝度成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記第1の色差成分に対して前記第1の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記第2の色差成分に対して前記第2の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項15に記載の電子透かしデータの挿入方法。

【請求項18】 前記デジタルデータ信号の信号成分における赤色成分、緑色成分および青色成分ごとに用意された互いに異なる3種類の電子透かしデータを記憶するステップと、

前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、

前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記3種類の電子透かしデータのいずれか1つを選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行

うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記赤色成分に対して前記赤色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記緑色成分に対して前記緑色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記青色成分に対して前記青色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項 15 に記載の電子透かしデータの挿入方法。

【請求項 19】 前記デジタルデータ信号を符号化する際の符号化手法に対応した複数のピクチャタイプごとに用意された互いに異なる複数種類の電子透かしデータを記憶するステップと、
前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、
前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタルデータ信号に挿入する電子透かしデータとして、前記 3 種類の電子透かしデータのいずれか 1 つを選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、
前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記ピクチャタイプに対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項 15 に記載の電子透かしデータの挿入方法。

【請求項 20】 電子透かしデータ挿入器を制御して一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して電子透かしデータを挿入させる、電子透かしデータ挿入処理手段を備えるデジタルデータのエンコードシステムを制御する制御プログラムを格納した記憶媒体において、
前記電子透かしデータ挿入処理手段に、前記デジタルデータ信号を所定の基準で区分した該区分に対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する該区分の前記デジタルデータに挿入するように前記電子透かしデータ挿入器を制御させることを特徴とする制御プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 21】 前記制御プログラムが、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号を対象として、前記奇数フィールドおよび偶数フィールドごとに用意された互いに異なる第 1 および第 2 の電子透かしデータを記憶するステップと、
前記デジタルデータ信号が前記奇数フィールドであるか前記偶数フィールドであるかを逐次判別するステップ

と、

前記フィールド判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタルデータ信号に挿入する電子透かしデータとして、前記第 1 および第 2 の電子透かしデータのいずれか一方を選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記奇数フィールドの前記周波数分解データに対して前記第 1 の電子透かしデータを挿入し、前記偶数フィールドの前記周波数分解データに対して前記第 2 の電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項 20 に記載の制御プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 22】 前記制御プログラムが、
前記デジタルデータ信号の信号成分における輝度成分および第 1 または第 2 の色差成分ごとに用意された互いに異なる 3 種類の電子透かしデータを記憶するステップと、

前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、
前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタルデータ信号に挿入する電子透かしデータとして、前記 3 種類の電子透かしデータのいずれか 1 つを選択するステップと、
前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記輝度成分に対して前記輝度成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記第 1 の色差成分に対して前記第 1 の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記第 2 の色差成分に対して前記第 2 の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項 20 に記載の制御プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項 23】 前記制御プログラムが、
前記デジタルデータ信号の信号成分における赤色成分、緑色成分および青色成分ごとに用意された互いに異なる 3 種類の電子透かしデータを記憶するステップと、
前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、
前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタルデータ信号に挿入する電子透かしデータとして、前記 3 種類の電子透かしデータのいずれか 1 つを選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記赤色成分に対して前記赤色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記緑色成分に対して前記緑色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記青色成分に対して前記青色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項20に記載の制御プログラムを格納した記憶媒体。

【請求項24】 前記制御プログラムが、前記デジタルデータ信号を符号化する際の符号化手法に対応した複数のピクチャタイプごとに用意された互いに異なる複数種類の電子透かしデータを記憶するステップと、

前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、

前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記3種類の電子透かしデータのいずれか1つを選択するステップと、

前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、

前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記ピクチャタイプに対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする請求項20に記載の制御プログラムを格納した記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して、電子透かしデータを挿入するためのデジタルデータのエンコードシステムおよび電子透かしデータの挿入方法ならびに電子透かしデータの挿入制御を行なう制御プログラムを格納した記憶媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、種々のメディアの電子化、並びに情報処理装置および通信網等の発達に伴い、デジタルデータ、特にデジタル画像データを違法に複製する行為を防止する手段が要請されている。

【0003】この種の違法な複製を防止するための技術の一つとして、データ暗号化技術が提案されている。このデジタルデータ暗号化技術は、例えば、デジタル画像データを暗号化した場合、正当な暗号解読キーを備える再生システムにおいてのみ当該暗号化されたデジタル画

像データを再生可能とするものである。しかしながら、従来の暗号化技術においては、ひとたび暗号を解読されてしまうと、それ以降に行われる違法な複製を防止することができないといった欠点がある。

【0004】そこで、デジタルデータの違法な複製を防止するための他の技術であって、デジタル暗号化技術が有するような欠点を有しない技術として、電子透かしデータを用いる技術が提案されている。ここで、電子透かしデータ（デジタル透かし、またはウォーターマークともいう）とは、デジタル画像データの不正な使用、および複製を防止するために、デジタル画像データそのものに対して埋め込まれる特殊な情報である。例えば、著作権等の所有権を証明し、著作権侵害を識別するための情報や、違法な複製そのものを防止するための複製不許可情報を含む。

【0005】このようなデジタル画像データに挿入される電子透かしデータとしては、可視な電子透かしデータと不可視な電子透かしデータとの2種類がある。可視な電子透かしデータとは、当該電子透かしデータの合成された画像を見た者が視覚的に感知できるようにして、画像に対して挿入される特殊な文字や記号、その他のデータをいう。この種の可視な電子透かしデータは、その性質上画質の劣化を招くものであるが、その一方で、デジタル画像の使用者に対して、違法な複製等、不正な流量の防止を視覚的に訴える効果を有する。

【0006】従来の可視な電子透かしデータの埋め込み技術としては、例えば、日本国公開特許公報、平成8-241403号「画像の色変化のないデジタル・ウォーターマーキング」（以下、従来技術1）に開示された技術がある。従来技術1による電子透かしデータ挿入技術は、元になる画像データに対して可視な電子透かしデータを合成する際、元になる画像データの画素の内、当該電子透かしデータの不透明な部分に対応する画素の輝度のみを変化させ、一方で色成分を変化させないようにして、電子透かしデータを元になる画像データに合成している。なお、この際、画素の輝度成分を変化させるためのスケーリング値は、例えば色成分、乱数、電子透かしデータの画素の値によって決定される。

【0007】また、従来の可視な電子透かしデータの埋め込み技術の他の例としては、日本国公開特許公報、平成5-236424号「情報埋め込み方法及びその装置」（以下、従来技術2）に開示された技術がある。従来技術2による電子透かしデータ挿入技術は、画像データの中から予め定められた条件を満たす領域を検出する手段を備え、画像ごとに当該条件を満たす領域に対応する画像データ上の位置に電子透かしを埋め込む。このため、画像の内容によって電子透かしを埋め込む位置が異なるため、画質を大きく劣化させずに電子透かしを取り除くことはきわめて困難である。

【0008】一方、不可視な電子透かしデータとは、当

該電子透かしデータの合成された画像を見た者が視覚的に感知することができないようにして、画像に対して挿入される特殊なデータをいう。この種の不可視な電子透かしデータは、その性質上画質の劣化をほとんど生じさせないように配慮して、元になる画像データに対して埋め込まれる。このことから理解されるように、保護される対象となる画像データに対して邪魔な存在とならない方が望ましい状況においては、可視な電子透かしデータよりも不可視な電子透かしデータの方が有利である。

【0009】また、不可視な電子透かしを用いた電子透かしデータ挿入技術を適用すると、画質の劣化をほとんど生じさせないと共に、例えば、電子透かしデータとして著作者の識別を可能とする特殊な情報を埋め込んだ場合、違法な複製が行われた後でも、当該電子透かしデータを検出することにより、著作者を特定することが可能となる。また、複製を不許可とするための複製不許可情報、若しくは複製を禁止するための複製禁止情報を元になる画像データに対して埋め込んでおき、かつ、当該画像データを再生するための再生装置に対して当該情報に対応する特殊な機能を設けておくことにより、例えば、その再生装置が複製不許可情報等を検出した際に、再生装置の使用者に対して当該画像データが複製禁止データであることを通知したり、再生装置内の特殊な機能（複製防止機能等）を動作させて、VTR（Video Tape Recorder）への複製を制限することが可能である。

【0010】この不可視な電子透かしデータをデジタル画像に対して埋め込む技術としては、例えば、画素データにおける画質への影響の少ない部分（例えば、LSB（Least Significant Bit））に対して、電子透かしデータとして特殊な情報を埋め込む技術が挙げられる。この種の従来の不可視な電子透かしデータの埋め込み技術の例としては、日本国公開特許公報、平成6-339110号「画像情報電送方式、画像情報記録装置および画像情報再生装置」（以下、従来技術3）に開示された技術がある。従来技術3による電子透かしデータ挿入技術は、映像信号の画面に表示される有効映像区間以外の区間に著作権情報と世代情報とを重畳して画像信号と共に電送し、受信側において、受信した画像信号に含まれる著作権情報と世代情報とに基づいてコピーの世代制限を行うこととしている。

【0011】しかし、不可視な電子透かしデータを埋め込む技術の場合、電子透かしデータの埋め込まれた画像データから、元の画像データの画質を劣化させることなく、当該電子透かしデータのみを取り除くことが容易であるという欠点があった。例えば、低域通過フィルタを用いると画素データのLSBにあたる情報は失われることになる。また、一般に、画像圧縮処理は、このような画質に与える影響の少ない部分に関して、情報量を落とすことにより、全体的にデータ量の削減を図っている。

したがって、画素データにおける画質への影響の少ない部分に埋め込まれた電子透かしデータは、画像圧縮処理の際に失われることになる。このように、不可視な電子透かしの埋め込み技術においては、電子透かしデータの再検出が困難になる場合があるという欠点があった。

【0012】そこで、不可視な電子透かしデータをデジタル画像に対して埋め込む技術であって、従来技術3の有する問題を解決する技術として、例えば、画像データを周波数変換し、周波数スペクトラムに電子透かしデータを拡散する技術（以下、従来技術4）が提案されている（日経エレクトロニクス 1996. 4. 22（no. 660） 13ページ参照）。従来技術4によれば、対象となる画像データの周波数成分に対して電子透かしデータを埋め込むため、画像圧縮処理やフィルタリング等の画像処理に対しても耐性があり、電子透かしデータが失われることはない。さらに、電子透かしデータとして、正規分布に従う乱数を採用することにより、例えば複数の電子透かしデータを埋め込むような場合においても当該電子透かしデータ同士の干渉を防ぐことができる。このため、画像データ全体に大きな影響を及ぼさずして電子透かしデータのみを破壊するといったことを困難なものとしている。

【0013】以下、従来技術4の技術について、図12を参照して説明する。従来技術4による電子透かしのエンコードシステムは、例えば、離散コサイン変換部（DCT）1210と、電子透かしデータ1231を記憶している電子透かしデータ出力部1230と、電子透かしデータ挿入器1240と、逆離散コサイン変換部（逆DCT）1250とを備える。なお、DCTは、原画像データに対するスペクトラム分解手段の一例に過ぎず、DCT以外の他の変換手段を用いても良い。

【0014】このような構成を備える従来技術4において、元の画像データ（以下、原画像データという）をDCTにより周波数成分に変換し、周波数領域で高い値を示すデータを n 個選択し、夫々を $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 \dots 、 $f(n)$ とする。一方で、電子透かしデータ $w(1)$ 、 $w(2)$ 、 \dots 、 $w(n)$ を平均0、分散1である正規分布より選択し、 $F(i) = f(i) + \alpha |f(i)| * w(i)$ を各 i （ $i=1, 2, \dots, n$ ；以下同じ）について計算する。ここで、 α は、スケールリング要素である。最後に $f(i)$ を $F(i)$ に置き換えて得られる周波数成分として、電子透かしデータの埋め込まれた画像データを得る。

【0015】従来技術4における電子透かしデータの検出は、例えば以下の様な方法で行う。なお、従来技術4の検出方法においては、原画像データおよび電子透かしデータ候補 $w(i)$ が既知でなければならない。まず、電子透かしデータ入り画像データをDCT等を用いて周波数成分に変換し、周波数領域において、電子透かしデータを埋め込んだ $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 \dots 、 f

(n) に対応する要素の値を $F(1)$ 、 $F(2)$ 、 \dots 、 $F(n)$ とする。次に、 $f(i)$ および $F(i)$ により、電子透かしデータ $W(i)$ を $W(i) = (F(i) - f(i)) / f(i)$ により計算して抽出する。次に、 $w(i)$ と $W(i)$ の統計的類似度 C について、ベクトルの内積を利用して、 $C = W * w / (WD * wD)$ により計算する。ここで、 $W = (W(1), W(2), \dots, W(n))$ であり、 $w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$ である。また、 WD はベクトル W の絶対値、 wD はベクトル w の絶対値である。

【0016】このように従来技術4の技術を適用して、電子透かしデータを原画像データに対して埋め込むことにより、電子透かし入り画像データを作成しておけば、原画像データを所有している著作権等が、違法な複製と思われるデジタル画像データに対して、その違法性の判断処理を行う場合に有効なものとなる。

【0017】ところで、従来技術4は、上述したように電子透かしデータを検出するために、原画像データおよび電子透かしデータ候補 $w(i)$ が必要である。このため、違法な複製と思われる画像データに対して原画像を所有している著作権者が検出処理を行う場合には有効であるが、一般ユーザが用いる端末の再生装置では、原画像が無いために電子透かしデータの検出処理を行うことができない。そこで、従来技術4を端末処理、特にMP EGシステム向けに改良した技術（以下、従来技術5）が提案されている。

【0018】従来技術5は、元の画像を8ピクセル×8ピクセルのブロックに分割し、このブロックを処理単位として、電子透かしデータの埋め込みおよび検出を行う。電子透かしデータの埋め込み処理は、まず、MP EG符号化処理の、離散コサイン変換が終わった後の周波数領域でAC成分の周波数成分の低いものから順に、 $f(1)$ 、 $f(2)$ 、 \dots 、 $f(n)$ とし、電子透かしデータ $w(1)$ 、 $w(2)$ 、 \dots 、 $w(n)$ を平均0、分散1である正規分布より選び、 $F(i) = f(i) + \alpha \times \text{avg}(f(i)) \times w(i)$ を各 i について計算する。 α はスケーリング要素であり、 $\text{avg}(f(i))$ は $f(i)$ の近傍3点、たとえば、 $f(i-1)$ 、 $f(i)$ 、 $f(i+1)$ の絶対値の平均を取った部分平均である。そして、 $f(i)$ の代わりに $F(i)$ を置き換えてMP EG符号化処理の後続の処理を行う。

【0019】一方、電子透かしデータの検出は以下の方法で行う。この検出方法においては、原画像データは必要ではなく、データ候補 $w(i)$ （但し $i = 1, 2, \dots, n$ ）のみが既知であればよい。MP EG伸張処理の逆量子化が終わった後のブロックの周波数領域におい

て、周波数成分の低いものから順に、 $F(1)$ 、 $F(2)$ 、 \dots 、 $F(n)$ とする。 $F(i)$ の近傍3点の絶対値の平均値を部分平均 $\text{avg}(F(i))$ として、電子透かしデータ $W(i)$ を $W(i) = F(i) / \text{avg}(F(i))$ により計算し、さらに1画像分の $W(i)$ の総和 $WF(i)$ を i 毎に各々計算する。次に、 $w(i)$ と $WF(i)$ の統計的類似度をベクトルの内積を利用して、 $C = WF \times w / (WFD \times wD)$ により計算する。 $W = (WF(1), WF(2), \dots, WF(n))$ 、 $w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$ 、 WFD はベクトル WF の絶対値、 wD はベクトル w の絶対値である。統計的類似度 C がある特定の値以上である場合には該当電子透かしデータが埋め込まれていると判定する。

【0020】ここで、1つの原画像データに対して複数の電子透かしデータを挿入することは、著作権情報や複製禁止情報のように複数の情報を1つの画像データに付加するために用いることができる。しかし、従来技術4、5によれば、1つの原画像データに複数の電子透かしデータを挿入するために、回路規模が大きくなり、処理手順が増加したりするという欠点があった。すなわち、従来技術4、5においては、1つの原画像データに対して1つの電子透かしデータを挿入する技術については開示されているものの、1つの原画像データに対して複数（例えば2つ）の電子透かしデータを挿入するといった場合については考慮されていなかった。したがって、例えば2つの電子透かしデータを挿入する場合、図13に示すように、2つの電子透かしデータ挿入器1241、1242により、異なる電子透かしデータ1231、1232を個別に挿入するか、または1つの電子透かしデータ挿入器を2度通過することにより、2つの電子透かしデータを挿入するような構成とする必要があった。

【0021】また、従来の電子透かしをデジタル画像に対して埋め込む技術の他の例として、日本国公開特許公報、平成6-315131号「情報埋め込み装置と再生装置」（以下、従来技術6）に開示された技術がある。従来技術6は、連続するフレームの画像の相関を利用して、再生時に周辺の領域で置き換えても画像の劣化を生じない領域、たとえば、一様な背景部分を検出し、変換対象領域のレベルを変換して特定の情報を埋め込む。そして、再生時は、信号欠落部分と変換情報を用いて識別データを埋め込んだ領域を特定し、その部分を補正することによって画像を復元する。

【0022】しかし、従来技術6は、全てのフレームに電子透かし情報が埋め込まれないので、電子透かしを埋め込まれていないフレームに対しては、違法な複製を防止することはできなかった。また、連続するフレームが静止画であり、連続するフレームに変化が無いことを前提にしていることにより、動きの激しい動画において

は、電子透かしデータを埋め込む領域を特定できないため、電子透かしデータを埋め込むことができなかった。

【0023】従来の電子透かしをデジタル画像に対して埋め込む技術のさらに他の例として、日本国公開特許公報、平成5-30466号「映像信号記録装置および信号記録媒体」（以下、従来技術7）に開示された技術がある。従来技術7は、映像信号を周波数変換し、周波数変換後の映像信号の周波数帯域よりも低い周波数信号を持つ情報を埋め込む。そして、広域通過フィルタを用いて元の映像信号を取り出し、低域通過フィルタを用いて埋め込まれている識別データを取り出す。

【0024】しかし、従来技術7は、画像データの周波数変換後の周波数領域よりも低い部分に電子透かしデータを埋め込むため、広域通過フィルタを用いて電子透かしデータを除去することが容易に可能であった。また、周波数変換後の周波数成分の強い部分に電子透かしデータを埋め込む場合は、フィルタによって電子透かしを取り除くことはできないが、複数の電子透かしデータを挿入する場合に、画質の低下をさけることはできなかった。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、上記従来の画像データに電子透かしデータを挿入する技術は、可視な電子透かしデータは画像を劣化させ、不可視な電子透かしデータは画質をほとんど劣化させないものの、画像データの部分のみを容易に取り出すことができるという欠点があった。

【0026】また、不可視な電子透かしデータを挿入する技術であって、画像データを周波数変換し、周波数スペクトラムに電子透かしデータを拡散する従来技術は、上記一般的な電子透かしデータの挿入技術における欠点を解消できるが、著作権情報や複製禁止情報のように複数の情報を1つの画像データに付加するために当該1つの画像データに対して複数の電子透かしデータを挿入する場合に、複数の電子透かしデータ挿入器を搭載するために回路規模が大きくなったり、画像データが1つの電子透かしデータ挿入器を複数回通過するために動作が複雑になって処理に要する時間が増大したりするという欠点があった。

【0027】本発明の目的は、上記従来の欠点を解決し、1つの原画像データに対して、複数の電子透かしデータを挿入することができるデジタルデータのエンコードシステムおよび電子透かしデータの挿入方法ならびに電子透かしデータの挿入制御を行なう制御プログラムを格納した記憶媒体を提供することにある。

【0028】本発明の他の目的は、上記の目的に加えて、従来のデジタルデータのエンコードシステムと同程度の回路規模で、1つの原画像データへの複数の電子透かしデータの挿入を実現するデジタルデータのエンコードシステムおよび電子透かしデータの挿入方法ならびに

電子透かしデータの挿入制御を行なう制御プログラムを格納した記憶媒体を提供することにある。

【0029】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して、電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入する電子透かしデータ挿入処理手段を備え、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を所定の基準で区分し、前記電子透かしデータ挿入器を用いて、前記区分に対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する前記区分の前記デジタルデータに挿入することを特徴とする。

【0030】これにより、従来のデジタルデータのエンコードシステムと同程度の回路規模で、1つの原画像データに対して、複数の電子透かしデータを挿入することが可能となる。

【0031】請求項2の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号であり、かつ前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記電子透かしデータ挿入器を用いて、前記奇数フィールドおよび偶数フィールドごとに用意された互いに異なる第1および第2の電子透かしデータを、それぞれ対応するフィールドに挿入することを特徴とする。

【0032】請求項3の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号であり、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を入力して、処理中の前記フィールドデータが奇数フィールドか偶数フィールドかを判別するフィールド判別手段と、前記奇数フィールドおよび偶数フィールドごとに用意された互いに異なる第1および第2の電子透かしデータを記憶し、前記フィールド判別手段の判別結果に応じて、該判別結果が前記奇数フィールドを示す場合は、前記第1の電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記偶数フィールドを示す場合は、前記第2の電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする。

【0033】請求項4の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記電子透かしデータ挿入器を用いて、所定の基準で抽出される前記デジタルデータ信号の信号成分ごとに用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する信号成分の前記デジタルデータ信号に挿入することを特徴とする。

【0034】請求項5の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を入力して、処理中の前記デジタルデータ信号における信号成分が輝度成分または第1または第2の色差成分のうちのいずれであるかを判別する信号成分判別手段と、前記3種類の信号成分ごとに用意された互いに異なる3種類の電子透かしデータを記憶し、前記信号成分判別手段の判別結果に応じて、該判別結果が前記輝度成分を示す場合は、前記輝度成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記第1の色差成分を示す場合は、前記第1の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記第2の色差成分を示す場合は、前記第2の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする。

【0035】請求項6の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記デジタルデータ信号を入力して、処理中の前記デジタルデータ信号における信号成分が赤色成分、緑色成分または青色成分のうちのいずれであるかを判別する信号成分判別手段と、前記3種類の信号成分ごとに用意された互いに異なる3種類の電子透かしデータを記憶し、前記信号成分判別手段の判別結果に応じて、該判別結果が前記赤色成分を示す場合は、前記赤色成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記緑色成分を示す場合は、前記緑色成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力し、該判別結果が前記青色成分を示す場合は、前記青色成分に対応して用意された電子透かしデータを前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする。

【0036】また、上記の目的を達成する他の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記デジタルデータ信号を入力してスペクトラム分解し、得られた分解信号を、前記電子透かしデータの挿入対象として前記電子透かしデータ挿入器に供給するスペクトラム分解手段をさらに備えることを特徴とする。

【0037】請求項8の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記電子透かしデータ挿入器により前記電子透かしデータを挿入された処理信号を入力して、前記スペクトラム分解の逆変換を行い、これにより得られた逆変換信号を、電子透かし入りデジタルデータ信号として出力する逆変換手段をさらに備えることを特徴とする。

【0038】請求項9の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記スペクトラム分解手段が離散コ

サイン変換手段であり、前記逆変換手段が逆離散コサイン変換手段であることを特徴とする。

【0039】請求項10の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記電子透かしデータ挿入器により前記電子透かしデータを挿入された処理信号をサンプリングしてサンプリング信号を出力するサンプリング手段と、前記サンプリング信号を処理して画像圧縮された信号に変換し、得られた電子透かし入りデジタル圧縮データ信号を出力する画像圧縮処理手段とをさらに備えることを特徴とする。

【0040】請求項11の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームで構成されるデジタルデータ信号であり、前記電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入された前記デジタル信号を符号化する符号化手段と、前記符号化手段を制御して、当該符号化の手法に対応した複数種類のピクチャタイプで符号化処理を実行させる符号化制御手段とをさらに備え、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記符号化手段および前記符号化制御手段にて扱われる複数のピクチャタイプに対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを記憶する電子透かしデータ記憶手段と、前記符号化制御手段により決定される前記ピクチャタイプに応じて、前記電子透かしデータ記憶手段から対応する前記電子透かしデータを選択して前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備えることを特徴とする。

【0041】請求項12の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記デジタルデータ信号による画像を所定のサイズのブロックに分割し、該ブロックごとに対応する前記デジタルデータ信号をスペクトラム分解し、得られた分解信号を、前記電子透かしデータの挿入対象として前記電子透かしデータ挿入器に供給するスペクトラム分解手段をさらに備え、前記電子透かしデータ挿入器が、前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号における各要素の近傍3点の絶対値の平均を部分平均として算出する部分平均計算器と、前記電子透かしデータ挿入処理手段から供給された前記電子透かしデータと前記部分平均計算器の出力データとを要素毎に乗算する第1の乗算器と、前記第1の乗算器の出力データの各要素に所定の定数を乗算する第2の乗算器と、前記第2の乗算器の出力データと前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号とを要素毎に加算する加算器とを備えることを特徴とする。

【0042】上記目的を達成する他の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して、電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入する電子透かしデータ挿入処理手段を備える電子透かしデータ挿入装置と、該電子透かしデータ挿入装置により前記電子透

かしデータを付加された前記デジタルデータ信号から前記電子透かしデータを検出する電子透かしデータ検出処理手段を備える電子透かしデータ検出装置とを備え、前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームで構成されるデジタルデータ信号であり、前記電子透かしデータ挿入装置において、前記電子透かしデータ挿入器を用いて電子透かしデータを挿入された前記デジタルデータ信号を符号化する符号化手段と、前記符号化手段を制御して、当該符号化の手法に対応した複数種類のピクチャタイプで符号化処理を実行させる符号化制御手段とをさらに備え、前記電子透かしデータ挿入処理手段が、前記符号化手段および前記符号化制御手段にて扱われる複数のピクチャタイプに対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを記憶する第 1 の電子透かしデータ記憶手段と、前記符号化制御手段により決定される前記ピクチャタイプに応じて、前記第 1 の電子透かしデータ記憶手段から対応する前記電子透かしデータを選択して前記電子透かしデータ挿入器に対して出力する電子透かしデータ選択出力手段とを備え、前記電子透かしデータ検出装置において、前記電子透かしデータ挿入装置の前記符号化手段により符号化された前記デジタルデータ信号を復号化する復号化手段と、前記デジタルデータ信号に挿入された前記電子透かしデータの内容またはその有無に応じて前記復号化手段により復号化されたデータに基づく表示を制御する表示制御手段とをさらに備え、前記電子透かしデータ検出処理手段が、前記復号化手段により復号化されたデータから前記電子透かしデータの候補となる候補データを抽出する電子透かしデータ抽出器と、前記電子透かしデータ挿入装置における前記電子透かしデータ挿入処理手段の前記第 1 の電子透かしデータ記憶手段に記憶された前記複数の電子透かしデータと同一の電子透かしデータを記憶する第 2 の電子透かしデータ記憶手段と、前記復号化手段による復号化処理において認識される、前記符号化処理における前記ピクチャタイプに応じて、前記第 2 の電子透かしデータ記憶手段から対応する前記電子透かしデータを選択して出力する電子透かしデータ選択出力手段と、前記電子透かしデータ抽出器により抽出された前記候補データと、前記電子透かしデータ選択出力手段から出力された前記電子透かしデータとを比較して、統計的類似度を判断し、判断結果を前記表示制御手段に通知する統計的類似度判断手段とを備えることを特徴とする。

【0043】請求項 14 の本発明のデジタルデータのエンコードシステムは、前記電子透かしデータ挿入装置において、前記デジタルデータ信号による画像を所定のサイズのブロックに分割し、該ブロックごとに対応する前記デジタルデータ信号をスペクトラム分解し、得られた分解信号を、前記電子透かしデータの挿入対象として前記電子透かしデータ挿入器に供給するスペクトラム分解手段をさらに備え、前記電子透かしデータ挿入器が、前

記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号における各要素の近傍 3 点の絶対値の平均を部分平均として算出する部分平均計算器と、前記電子透かしデータ挿入処理手段から供給された前記電子透かしデータと前記部分平均計算器の出力データとを要素毎に乗算する第 1 の乗算器と、前記第 1 の乗算器の出力データの各要素に所定の定数を乗算する第 2 の乗算器と、前記第 2 の乗算器の出力データと前記スペクトラム分解手段から出力された前記分解信号とを要素毎に加算する加算器とを備え、前記電子透かしデータ検出装置において、前記電子透かしデータ検出処理手段の前記電子透かしデータ抽出器が、前記復号化手段により復号化されたブロック単位のデータの近傍 3 点の絶対値の平均を部分平均として算出する部分平均計算器と、前記復号化手段により復号化されたブロック単位のデータを前記部分平均計算器の出力データで除算する除算器とを備えることを特徴とする。

【0044】また、上記目的を達成するさらに他の本発明の電子透かしデータの挿入方法は、電子透かしデータ挿入器を用いて、前記デジタルデータ信号を所定の基準で区分した該区分に対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する該区分の前記デジタルデータに挿入することにより、一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して電子透かしデータを挿入することを特徴とする。

【0045】請求項 16 の本発明の電子透かしデータの挿入方法は、前記デジタルデータ信号が、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号であり、前記奇数フィールドおよび偶数フィールドごとに用意された互いに異なる第 1 および第 2 の電子透かしデータを記憶するステップと、前記デジタルデータ信号が前記奇数フィールドであるか前記偶数フィールドであるかを逐次判別するステップと、前記フィールド判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタルデータ信号に挿入する電子透かしデータとして、前記第 1 および第 2 の電子透かしデータのいずれか一方を選択するステップと、前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記奇数フィールドの前記周波数分解データに対して前記第 1 の電子透かしデータを挿入し、前記偶数フィールドの前記周波数分解データに対して前記第 2 の電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする。

【0046】請求項 17 の本発明の電子透かしデータの挿入方法は、前記デジタルデータ信号の信号成分における輝度成分および第 1 または第 2 の色差成分ごとに用意

された互いに異なる 3 種類の電子透かしデータを記憶するステップと、前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記 3 種類の電子透かしデータのいずれか 1 つを選択するステップと、前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがい、前記輝度成分に対して前記輝度成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記第 1 の色差成分に対して前記第 1 の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記第 2 の色差成分に対して前記第 2 の色差成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする。

【0047】請求項 18 の本発明の電子透かしデータの挿入方法は、前記デジタルデータ信号の信号成分における赤色成分、緑色成分および青色成分ごとに用意された互いに異なる 3 種類の電子透かしデータを記憶するステップと、前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記 3 種類の電子透かしデータのいずれか 1 つを選択するステップと、前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選択ステップにおける選択結果にしたがって、前記赤色成分に対して前記赤色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記緑色成分に対して前記緑色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入し、前記青色成分に対して前記青色成分に対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする。

【0048】請求項 19 の本発明の電子透かしデータの挿入方法は、前記デジタルデータ信号を符号化する際の符号化手法に対応した複数のピクチャタイプごとに用意された互いに異なる複数の種類の電子透かしデータを記憶するステップと、前記デジタルデータ信号の信号成分を逐次判別するステップと、前記信号成分判別ステップにおける判別結果にしたがい、前記デジタル信号データに挿入する電子透かしデータとして、前記 3 種類の電子透かしデータのいずれか 1 つを選択するステップと、前記デジタルデータ信号に対してスペクトラム分解を行うステップと、前記スペクトラム分解ステップにおけるスペクトラム分解の結果得られた周波数分解データを電子透かしデータの挿入対象として、前記電子透かしデータ選

択ステップにおける選択結果にしたがい、前記ピクチャタイプに対応して用意された電子透かしデータを挿入するステップとを含むことを特徴とする。

【0049】また、上記目的を達成するさらに他の本発明は、コンピュータシステムにて実現されたデジタルデータのエンコードシステムを制御する制御プログラムを格納した記憶媒体であって、前記制御プログラムが、電子透かしデータ挿入器を用いて、前記デジタルデータ信号を所定の基準で区分した該区分に対応して用意された互いに異なる複数の電子透かしデータを、それぞれ対応する該区分の前記デジタルデータに挿入することにより、一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号に対して電子透かしデータを挿入するように前記デジタルデータのエンコードシステムを制御する。

【0050】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0051】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。図 1 を参照すると、本実施形態のエンコードシステムは、離散コサイン変換部 (DCT) 110 と、フィールド判別部 120 と、電子透かしデータ選択出力部 130 と、電子透かしデータ挿入器 140 と、逆離散コサイン変換部 (逆 DCT) 150 とを備える。なお、図 1 には本実施形態における特徴的な構成のみを記載し、他の一般的な構成については記載を省略してある。

【0052】また、各構成要素は、パーソナルコンピュータやワークステーションその他のコンピュータシステムにおける、コンピュータプログラム (以下、制御プログラム) に制御された情報処理装置および記憶装置にて実現される。情報処理装置は、データを格納するための内部メモリと、信号入力ポートと、信号出力ポートとを有し、かつ制御プログラムにしたがって処理を実行する。ここで、信号入力ポートは、原画像データまたはそれに対応するデータが入力されるものであれば良く、信号出力ポートは、電子透かし入り画像データまたは電子透かし入り MPEG ストリームまたはこれらに相当するデータを出力することができるものであれば良い。また、制御プログラムは、磁気ディスクや半導体メモリその他の記録媒体に格納して提供され、情報処理装置にロードされる。記録媒体としては、情報処理装置が読取り可能な媒体であれば良く、特にその形態が制限されることはない。

【0053】上記構成において、離散コサイン変換部 110 は、一連の画像フレームの奇数フィールドおよび偶数フィールドで構成される一連のフィールドデータを有するデジタルデータ信号 (以下、原画像データという) 101 を受けて、離散コサイン変換を行い、周波数成分信号 102 を電子透かしデータ挿入器 140 に対して出

力する。ここで、このようなデータ構造を備える原画像データとしては、例えば、NTSC (National Television System Committee) 方式におけるテレビジョン信号の様に、飛び越し走査をして得られるインタレース信号をデジタル化したものが挙げられる。なお、この場合、原画像データ 101 は、奇数フィールドと偶数フィールドとが交互に配置されるデータ構造を有することになるが、本発明においては、各フィールド間の境界が明確であれば良く、これに制限されることはない。

【0054】フィールド判別部 120 は、原画像データ 101 を受けて、処理中のフィールドが奇数フィールドか偶数フィールドかを判別し、判別結果を示すフィールド判別情報 103 を電子透かしデータ選択出力部 130 に対して出力する。ここで、フィールドの判別は、例えば、上記したインタレース信号の場合、同期信号を用いて行われる。また、例えば、原画像データ 101 が、奇数フィールドおよび偶数フィールドのいずれかを示す他の情報を、各フィールドに対して付加したようなデータ構造を備えている場合、当該情報を用いてフィールド判別を行っても良い。すなわち、フィールド判別部 120 におけるフィールド判別方法は、原画像データ 101 のデータ構造に応じて、適宜、選択、変更することが望ましい。

【0055】電子透かしデータ選択出力部 130 は、第 1 および第 2 の電子透かしデータ 131 および 132 を格納している。また、電子透かしデータ選択出力部 130 は、フィールド判別部 120 から出力されたフィールド判別情報 103 を受けて、当該フィールド判別情報 103 が、奇数フィールドを示しているか、偶数フィールドを示しているかを判定する。さらに、電子透かしデータ選択出力部 130 は、フィールド判別情報 103 が奇数フィールドを示している場合、第 1 の電子透かしデータ 131 を選択して、電子透かしデータ挿入器 140 に対して電子透かしデータ 104 として出力する。一方、フィールド判別情報 103 が偶数フィールドを示している場合、第 2 の電子透かしデータ 132 を選択して、電子透かしデータ挿入器 140 に対して電子透かしデータ 104 として出力する。

【0056】電子透かしデータ挿入器 140 は、離散コサイン変換部 110 からの周波数成分信号 102 と、電子透かしデータ選択出力部 130 により選択出力される電子透かしデータ 104 とを受けて、周波数成分信号 102 に対して電子透かしデータ 104 を挿入し、電子透かし入り周波数成分信号 105 を逆離散コサイン変換部 150 に対して出力する。なお、この電子透かしデータ挿入器 140 は、前述の従来技術 4 における電子透かしデータ挿入器 0140 と同様の構成を有するもので構わない。ここで、周波数成分信号 102 は、原画像データ 101 を周波数成分に変換したものであるもので、当然の

ことながら、奇数フィールドおよび偶数フィールドに対応する内容を有している。また、電子透かしデータ選択出力部 130 から受けた電子透かしデータ 104 は、前述のようにフィールドに対応して選択されている。従って、電子透かしデータ挿入器 140 が従来技術と同じ構成を備えている場合であっても、電子透かしデータ選択出力部 130 の選択結果に従って、電子透かしデータ 104 を周波数成分信号 102 に対して挿入していけば、必然的に、原画像データ 101 の奇数フィールドに対応する内容に対して第 1 の電子透かしデータ 131 を、偶数フィールドに対応する内容に対して第 2 の電子透かしデータ 132 を挿入することができる。

【0057】逆離散コサイン変換部 150 は、電子透かしデータ挿入器 140 から出力された透かし入り周波数成分信号 105 を受けて、逆離散コサイン変換を行い、電子透かし入り画像データ 106 を出力する。

【0058】次に、図 2 のフローチャートを参照して本実施形態の動作について説明する。なお、上述したように本実施形態のエンコードシステムをコンピュータシステムにて実現する場合、情報処理装置を制御する制御プログラムは、少なくとも以下に説明する各ステップを情報処理装置に実行させる命令を含み、情報処理装置に対して、信号入力ポートから入力される原画像データに電子透かしデータを挿入する処理を行わせる。

【0059】まず、電子透かしデータ選択出力部 130 のメモリに、第 1 および第 2 の電子透かしデータ 131、132 を記憶する (ステップ 201)。ここで、第 1 および第 2 の電子透かしデータ 131、132 は、制御プログラムを格納した記録媒体と一緒に格納して供給しても良いし、別途供給しても良く、何等制限は課されない。

【0060】信号入力ポートに原画像データ 101 が入力されると、フィールド判別部 120 が、入力された原画像データに対して奇数フィールドか偶数フィールドかの別を逐次判別する (ステップ 202)。

【0061】次に、ステップ 202 においてフィールド判別部 120 判別した結果に従い、電子透かしデータ選択出力部 130 が、奇数フィールドに対して第 1 の電子透かしデータを、偶数フィールドに対して第 2 の電子透かしデータを選択的に割り当てて出力する (ステップ 203)。

【0062】また、離散コサイン変換部 110 が、入力した原画像データ 101 に対して離散コサイン変換処理を行なう (ステップ 204)。なお、このステップにおける処理は、上述したように、スペクトラム分解を行って原画像データ 101 を周波数成分に変換する処理であれば良く、その内容は問わない。また、図 2 においては、本処理をステップ 203 の後に位置づけているが、実際には、ステップ 202 および 203 と並行に実行する。

【0063】次に、電子透かしデータ挿入器140が、ステップ204において離散コサイン変換部110によりスペクトラム分解された結果得られたデータ102に対して、ステップ203における電子透かしデータ選択出力部130の選択の結果にしたがい、奇数フィールドに対して第1の電子透かしデータを挿入し、偶数フィールドに対して第2の電子透かしデータを挿入する（ステップ205）。

【0064】この後、逆離散コサイン変換部150が、電子透かしデータ挿入器140から出力された透かし入り周波数成分信号105を画像データに変換して出力する（ステップ206）。

【0065】このようにして、本実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムによれば、2つの電子透かしデータが挿入された電子透かし入り画像データを得ることができる。また、本実施形態によれば、1つの電子透かしデータ挿入器で2つの電子透かしデータを挿入することができる。従って、従来技術4とほぼ同じ程度の回路規模で、2つの電子透かしデータを挿入することができる。

【0066】なお、本実施形態においては、理解を明瞭なものとするため、離散コサイン変換部110、フィールド判別部120、電子透かしデータ選択出力部130および電子透かしデータ挿入器140を機能的に分離して説明したが、全てを統合して電子透かしデータ挿入処理手段としても良い。その場合、電子透かしデータ挿入処理手段の出力する処理信号は、電子透かしデータ挿入器140の出力する透かし入り周波数成分信号105と同じものとなる。さらにまた、当該電子透かしデータ挿入処理手段に逆離散コサイン変換部150をも含むものとした場合、当該電子透かしデータ挿入処理手段の出力する処理信号は、電子透かし入り画像データ106と同じものとなる。

【0067】また、離散コサイン変換部110は、スペクトラム分解して分解信号（周波数成分信号102）を出力する手段の一例であり、入力される信号を周波数成分に変換するものであれば、他の手段であっても良い。

【0068】図3は、本発明の第2の実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。図2を参照すると、本実施形態のエンコードシステムは、離散コサイン変換部110と、フィールド判別部120と、電子透かしデータ選択出力部130と、電子透かしデータ挿入器140と、量子化部160と、可変長符号化部170とを備える。なお、図3には本実施形態における特徴的な構成のみを記載し、他の一般的な構成については記載を省略してある。

【0069】第2実施形態のエンコードシステムは、図1に示した第1実施形態のエンコードシステムにおける逆離散コサイン変換部150に替えて、電子透かしデータ挿入器140から出力された透かし入り周波数成分信

号105を受けてサンプリングし、量子化する量子化部160と、量子化部160により量子化された信号107を受けて可変長符号化を行う可変長符号化部170とを備える構成となっている。したがって、離散コサイン変換部110、フィールド判別部120、電子透かしデータ選択出力部130および電子透かしデータ挿入器140の構成は、第1実施形態のエンコードシステムにおける各構成要素と同様であるため、同一の符号を付して説明を省略する。また、量子化部160および可変長符号化部170は、他の構成要素と同様に、制御プログラムによる制御の下、パーソナルコンピュータやワークステーションその他のコンピュータシステムの情報処理装置および記憶装置にて実現される。

【0070】このような構成を備える本実施形態のエンコードシステムは、図4のフローチャートに示すように、図2を参照して説明した第1実施形態の動作と同様の一連の処理により（ステップ401～ステップ405）、入力した原画像データ101に2種類の電子透かしデータを挿入し、量子化して（ステップ406）、最終的に電子透かし入りMPEGストリーム108を生成し出力する（ステップ407）。

【0071】なお、本実施形態においては、電子透かしデータ挿入器140の後段に量子化部160および可変長符号化部170等を備え、MPEG圧縮を行う場合について説明したが、同様の概念により、他の画像データ圧縮技術にも適用できることはいうまでもない。すなわち、機能として、電子透かし入り周波数成分信号105をサンプリングしてサンプリング信号を出力するサンプリング手段と、該サンプリング信号を処理して画像圧縮された信号とし、電子透かし入りデジタル圧縮データ信号を出力するための画像圧縮処理手段とを備えていれば良く、本実施形態の構成に制限されるものではない。

【0072】図5は、本発明の第3の実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。図5を参照すると、本実施形態のエンコードシステムは、離散コサイン変換部110と、信号成分判別部180と、と、電子透かしデータ挿入器140と、逆離散コサイン変換部150とを備える。なお、図3には本実施形態における特徴的な構成のみを記載し、他の一般的な構成については記載を省略してある。

【0073】上記構成において、離散コサイン変換部110、電子透かしデータ挿入器140および逆離散コサイン変換部150は、図1に示した第1実施形態のエンコードシステムにおける各構成要素と同様であるため、同一の符号を付して説明を省略する。また、信号成分判別部180および電子透かしデータ選択出力部190は、他の構成要素と同様に、制御プログラムによる制御の下、パーソナルコンピュータやワークステーションその他のコンピュータシステムの情報処理装置および記憶装置にて実現される。

【0074】信号成分判別部180は、Y成分（輝度成分）、U成分（第1の色差成分）、V成分（第2の色差成分）を含む原画像データ101を受けて、処理中の信号成分がY信号かU信号かV信号かを判別し、判別結果を示す信号成分判別情報109を電子透かしデータ選択出力部190に対して出力する。

【0075】電子透かしデータ選択出力部190は、Y成分、U成分、V成分に対応して用意された3種類の電子透かしデータ191、192および193を格納している。そして、信号成分判別部180から出力された信号成分判別情報109を受けて、当該信号成分判別情報109が示す信号成分に応じて、対応する電子透かしデータ191、192および193を選択して、電子透かしデータ挿入器140に対して電子透かしデータ104として出力する。

【0076】次に、図6のフローチャートを参照して本実施形態の動作について説明する。まず、電子透かしデータ選択出力部190のメモリに、Y成分、U成分、V成分に対応して用意された3種類の電子透かしデータ191、192および193を記憶する（ステップ601）。

【0077】信号入力ポートに原画像データ101が入力されると、信号成分判別部180が、入力された原画像データ101の信号成分を逐次判別する（ステップ602）。

【0078】次に、ステップ202においてフィールド判別部120判別した結果に従い、電子透かしデータ選択出力部130が、画像データ101の信号成分に対応する電子透かしデータを選択的に割り当てて出力する（ステップ603）。

【0079】離散コサイン変換部110による原画像データ101のスペクトラム分解以降の処理は、図2に示した第1実施形態によるステップ204以降の動作と同様であるため、説明を省略する（ステップ604～606）。

【0080】このようにして、本実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムによれば、原画像データ101のY成分、U成分、V成分に対応させて3種類の電子透かしデータが挿入された電子透かし入り画像データを得ることができる。

【0081】図7は、本発明の第4の実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。図7を参照すると、本実施形態のエンコードシステムは、図5に示した第3実施形態によるエンコードシステムと同様の構成となっている。ただし、離散コサイン変換部110および信号成分判別部180に入力される原画像データ101は、R成分（赤色成分）、G成分（緑色成分）、B成分（青色成分）を含む原画像データ101である。したがって、信号成分判別部180は、処理中の原画像データ101の信号成分がR信号

かG信号かB信号かを判別して信号成分判別情報109を出力する。また、電子透かしデータ選択出力部190は、R成分、G成分、B成分に対応して用意された3種類の電子透かしデータ191、192および193を格納し、信号成分判別情報109が示す信号成分に応じて、対応する電子透かしデータ191、192および193を選択して出力する。

【0082】本実施形態の動作は、原画像データ101の信号成分をR成分とG成分とB成分とに分けて処理すること以外は、図6に示した第3実施形態における動作と同様であるため、説明を省略する。また、本実施形態は、パーソナルコンピュータのように画像データをR、G、Bの3種類の色成分で扱う場合に適用できる。

【0083】以上説明した4つの実施形態により生成された電子透かし入り画像データ又は電子透かし入りデジタル圧縮データから、電子透かしデータを抽出する手段としては、従来技術4と同様の手法でも良いし、原画像データを必要としない他の手法でも良い。例えば、電子透かしデータを抽出する技術として従来存するものの内、周波数成分に挿入された電子透かしデータを抽出するための技術は、一般に適用可能である。したがって、従来技術で述べたような、電子透かしデータに含まれた複製不許可情報と、特殊な機能を有する再生装置との組み合わせに対しても応用することができる。

【0084】図8は、本発明の第5の実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムにおいて画像データに電子透かしデータを挿入する挿入装置の構成を示すブロック図である。また、図10は、本実施形態のエンコードシステムにおいて画像データに挿入された電子透かしデータを検出するための検出装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、上述した4つの実施形態と同様に、離散コサイン変換（または、その他のスペクトラム分解）された画像データに電子透かしを重畳する。そして、図10に示す検出装置を用いることにより、原画像データを必要とせずに電子透かし入り画像データから電子透かしデータを検出することができる。

【0085】図8を参照すると、本実施形態のエンコードシステムは、離散コサイン変換部810と、電子透かしデータ挿入部820と、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル831と、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル832と、Bピクチャ用電子透かしデータテーブル833と、セレクタ840と、符号化制御部850と、符号化部860とを備える。なお、図8には本実施形態における特徴的な構成のみを記載し、他の一般的な構成については記載を省略してある。また、本実施形態の各構成要素は、上記他の実施形態と同様に、制御プログラムによる制御の下、パーソナルコンピュータやワークステーションその他のコンピュータシステムの情報処理装置および記憶装置にて実現される。

【0086】離散コサイン変換部810は、電子透かし

データを挿入する対象となる原画像101から8×8画素のブロック102を抜き出し、当該ブロック102の画像データ（以下、ブロック画像データ）に対して離散コサイン変換を行う。なお、ブロック画像データを周波数成分に変換する手段として、離散コサイン変換以外のスペクトラム分解を行うことができるのは、上述した各実施形態各と同様である。

【0087】電子透かしデータ挿入器820は、離散コサイン変換部810から出力されたブロック画像データの周波数成分信号に対して、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル831、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル832またはBピクチャ用電子透かしデータテーブル833に格納されている適切な電子透かしデータを挿入する。電子透かしデータ挿入器820の詳細な構成および動作については後述する。

【0088】Iピクチャ用電子透かしデータテーブル831は、Iピクチャへ挿入するための電子透かしデータを格納し、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル832は、Pピクチャへ挿入するための電子透かしデータを格納し、Bピクチャ用電子透かしデータテーブル833は、Bピクチャへ挿入するための電子透かしデータを格

$$\text{avg}(f(i))$$

$$= (|f(i-1)| + |f(i)| + |f(i+1)|) / 3 \cdots (1)$$

により計算する部分平均計算器823と、セクタ840が出力する電子透かしデータ804と部分平均計算器823の出力データとを要素ごとに乗算する乗算器821と、電子透かしの大きさを変更するために使用する定数 α を乗算器821の出力の各要素に乗算する乗算器822と、乗算器822の出力データと離散コサイン変換

$$F(i)$$

$$= f(i) + \text{avg}(f(i)) \times w(i) \times \text{定数}\alpha \cdots (2)$$

ただし、 i は8×8画素のブロックのジグザグスキャン後の周波数成分の各要素の番号、 $f(i)$ は離散コサイン変換部810の出力データ、 $\text{avg}(f(i))$ は当該データの近傍3点の絶対値の部分平均、 $w(i)$ はセクタ840が出力する電子透かしデータ804の各要素の値である。

【0095】次に、図9のフローチャートを参照して本実施形態の動作について説明する。まず、通常のMPEG圧縮の処理に基づいて、原画像101が8×8画素のブロック毎に取り出され、取り出されたデータに対して離散コサイン変換部810が離散コサイン変換処理を行う（ステップ901）。

【0096】次に、セクタ840が、符号化制御部850から出力されたピクチャタイプ803に基づいて、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル831、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル832またはBピクチャ用電子透かしデータテーブル833から、当該ピクチャタイプに応じたテーブルを選択し、電子透かしデータ804を電子透かしデータ挿入器820に出力する（ス

納する。

【0089】セクタ840は、符号化制御部850から入力するピクチャタイプ信号803に基づいて、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル831、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル832またはBピクチャ用電子透かしデータテーブル833の中から1つの電子透かしデータを選択して電子透かしデータ挿入器820に供給する。

【0090】符号化制御部850は、ブロック画像データを符号化する際のピクチャタイプを決定してピクチャタイプ信号803をセクタ840に送ると共に、符号化部860を制御する。

【0091】符号化部860は、符号化制御部850の制御の下、電子透かしデータ挿入器840の出力に対して、MPEGに準拠した符号化を施してMPEGデータ805を生成し出力する。

【0092】図8に示すように、電子透かしデータ挿入器820は、離散コサイン変換部810が出力するブロック画像データの周波数成分信号の近傍3点の絶対値の部分平均を、次式（1）

部810の出力データとを要素ごとに加算する加算器824とを備える。

【0093】以上のように構成された電子透かしデータ挿入器820は、以下の数式（2）の演算を行う。

【0094】

ステップ902）。

【0097】次に、電子透かしデータ挿入器820が、離散コサイン変換部810により周波数成分に変換されたブロック画像データに、電子透かしデータ804を挿入する（ステップ903）。この際、電子透かしデータ挿入器820は、上式（2）の演算と同等の処理を行う。

【0098】最後に、符号化部860が、電子透かしデータ挿入器820から出力されたデータ $F(i)$ を量子化して符号化し（ステップ904）、電子透かしデータが挿入されたMPEGデータ805を生成して出力する（ステップ905）。

【0099】本実施形態のデジタルデータのエンコードシステムにより電子透かしデータを挿入されたMPEGデータ805から電子透かしデータを検出する検出装置について説明する。図10を参照すると、本実施形態における電子透かしデータの検出装置は、復号化部1010と、逆離散コサイン変換部1020と、表示制御部1030と、電子透かしデータ抽出器1040と、加算器

1050と、内積計算器1060と、セクタ1070と、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル1081と、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル1082と、Bピクチャ用電子透かしデータテーブル1083と、統計的類似度計算器1090とを備える。なお、図10には本実施形態の検出装置における特徴的な構成のみを記載し、他の一般的な構成については記載を省略してある。また、本実施形態の検出装置の各構成要素は、制御プログラムによる制御の下、パーソナルコンピュータやワークステーションその他のコンピュータシステム10の情報処理装置および記憶装置にて実現される。

【0100】復号化部1010は、例えば図8に示した第5実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムから出力された、電子透かしデータが挿入されたMP EGデータ805を入力して復号化し、逆量子化する。復号化部1010の出力データは、逆離散コサイン変換部1020と電子透かしデータ抽出器1040に送られる。また、復号化部1010は、当該MP EGデータのピクチャタイプを判別してピクチャタイプ信号1001を出力し、セクタ1070に供給する。

【0101】逆離散コサイン変換部1020は、復号化部1010の出力データを入力して逆離散コサイン変換処理を行ない、画像データ1004を生成して出力する。画像データ1004は表示制御部1030に送られる。

【0102】電子透かしデータ抽出器1040は、復号化部1010の出力データの中から電子透かしデータの候補となる8×8画素ブロック単位のデータを検出して出力する。電子透かしデータ抽出器1040の詳細な構成および動作については後述する。

【0103】加算器1050は、電子透かしデータ抽出器1040から出力される8×8画素ブロック単位のデータを入力して、要素毎に1画面分加算し加算結果を出力する。

【0104】セクタ1070は、復号化部1010からピクチャタイプ信号1001の供給を受け、該信号に示されるピクチャタイプに基づいて、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル1081、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル1082またはBピクチャ用電子透かしデータテーブル1083のうちの1つを選択し、格納されている電子透かしデータを出力する。

$$\text{avg}(F(i))$$

$$= (|F(i-1)| + |F(i)| + |F(i+1)|) / 3 \cdots (3)$$

により計算する部分平均計算器1041と、復号化部1010から出力されるデータ $F(i)$ を部分平均計算器1041から出力される部分平均 $\text{avg}(F(i))$ で除算する除算器1042とを備える。

$$W(i) = F(i) / \text{avg}(F(i)) \cdots (4)$$

ただし、 i は8×8画素ブロックの各要素の番号、 $F(i)$ は復号化部1010の出力データ、 $\text{avg}(F(i))$ は当該データの近傍3点の絶対値の部分平均、 $W(i)$ は電子透かしデータ抽出器1040が出力する電子透かしデータの候補となるデータである。

しデータテーブル1082またはBピクチャ用電子透かしデータテーブル1083のうちの1つを選択し、格納されている電子透かしデータを出力する。

【0105】Iピクチャ用電子透かしデータテーブル1081、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル1082およびBピクチャ用電子透かしデータテーブル1083には、それぞれ、図8のエンコードシステムにおけるIピクチャ用電子透かしデータテーブル831、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル832およびBピクチャ用電子透かしデータテーブル833に格納されている電子透かしデータと同一の電子透かしデータが格納されている。

【0106】内積計算器1060は、加算器1050の出力データとセクタ1070から出力される電子透かしデータ1002とを入力して、両データの内積値を計算し出力する。

【0107】統計的類似度計算器1090は、内積計算器1060から出力された、加算器1050の出力データと電子透かしデータ1002との内積値に基づいて、両データの統計的類似度を計算し出力する。

【0108】表示制御部1030は、逆離散コサイン変換部1020から出力された画像データ1004と、統計的類似度計算器1090の出力データ1003とを入力し、出力データ1003に示される統計的類似度に応じて、画像データ1004に基づく表示データ1005の出力制御を行なう。具体的には、例えば出力データ1003に示される統計的類似度が一定の値以上であれば、電子透かしデータ1002と同等の電子透かしデータがMP EGデータ805に挿入されていたものと判断する。そして、例えば当該電子透かしデータ1002が複製禁止を指示する場合、表示制御部1030は、生成された画像データ1004に対して複製防止の措置をとった上で表示データ1005として出力することができる。

【0109】図10に示すように、電子透かしデータ抽出器1040は、復号化部1010から出力される8×8画素のブロック単位のデータの近傍3点の絶対値の部分平均を、次式(3)

【0110】以上のように構成された電子透かしデータ抽出器1040は、以下の計算を行う。

【0111】

【0112】次に、図11のフローチャートを参照して本実施形態の動作について説明する。まず、検査対象となるMP EGデータ805が復号化部1010に入力されると、復号化部1010が入力したMP EGデータ805に対してMP EGに準拠した復号化処理を実行する

(ステップ1101)。

【0113】次に、逆離散コサイン変換部1020が、復号化部1010によって復号化されたデータを逆離散コサイン変換処理し、画像データ1004を生成する(ステップ1102)。

【0114】次に、電子透かしデータ抽出器1040が、復号化部1010から出力された8×8画素のブロック単位のデータF(i)を入力し、上式(4)の計算を行い、当該データF(i)に挿入されている電子透かしデータの候補となるデータを抽出する(ステップ1103)。

【0115】次に、加算器1050が、電子透かしデータ抽出器1040から出力された8×8画素ブロック単位の抽出データに関して、要素毎に1画面分の総和をとる(ステップ1104)。

【0116】次に、セレクトア1070が、復号化部1010から供給されたピクチャタイプ信号1001に基づいて、Iピクチャ用電子透かしデータテーブル1081、Pピクチャ用電子透かしデータテーブル1082またはBピクチャ用電子透かしデータテーブル1083から、ピクチャタイプ信号1001に示されるピクチャタイプに対応するテーブルを選択し、電子透かしデータ1002を内積計算器1060に出力する(ステップ1105)。

【0117】次に、内積計算器1060が、加算器1050により算出された1画面分の抽出データの総和と、セレクトア1070から出力された電子透かしデータ1002との内積を計算する(ステップ1106)。そして、統計的類似度計算器1090が、内積計算器1060から出力された内積値に基づいて統計的類似度を計算する(ステップ1107)。

【0118】最後に、表示制御部1030が、統計的類似度計算器1090の出力データ1003に示される統計的類似度に応じて、MPEGデータ805に電子透かしデータ1002と同等の電子透かしデータが挿入されていたかどうかを判断し(ステップ1108)、判断結果に応じて適切な表示制御を行なう。

【0119】以上のようにして、電子透かしデータの挿入されたMPEGデータから電子透かしデータを検出し、その内容に応じた適切な処理を行なうことができる。本実施形態における検出装置によれば、電子透かしデータの検出に原画像データを必要としない。そのため、原画像を所有しない一般ユーザの再生装置において、電子透かしデータの検出処理を行うために利用することができる。

【0120】なお、本実施形態では、電子透かしデータの挿入装置から検出装置へ送られるデータはMPEGデータとしているが、同様の概念により、他の画像データ圧縮技術にも適用できることはいうまでもない。また、電子透かしデータを挿入した後に逆離散コサイン変換処

理を行なって、電子透かし入り画像データとして送受信するようにしても良い。

【0121】以上、好ましい実施形態をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施形態に限定されるものではない。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のデジタルデータのエンコードシステムによれば、1つの画像データに複数の電子透かしデータを挿入することができるため、複数の情報を電子透かしデータにより挿入することができる。

【0123】また、本発明によれば、画像データをフィールドや信号成分やフレームに基づいて区分し、1つの電子透かしデータ挿入器を用いて当該区分ごとに対応付けられた電子透かしデータを挿入するため、従来のデジタルデータのエンコードシステムと同程度の回路規模で、1つの原画像データへの複数の電子透かしデータの挿入を実現することができる。

【0124】また、本発明によれば、画像データをフィールドや信号成分やフレームに基づいて区分し、当該区分単位ごとに異なる電子透かしデータを挿入するため、全ての区分に複数個の電子透かしデータを挿入する場合に比して画質の劣化を軽減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】 第1実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図3】 本発明の第2実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図4】 第2実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図5】 本発明の第3実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図6】 第3実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図7】 本発明の第4実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図8】 本発明の第5実施形態によるデジタルデータのエンコードシステムの構成を示すブロック図である。

【図9】 第5実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図10】 第5実施形態により電子透かしを挿入されたデータから電子透かしを検出する検出装置の構成を示すブロック図である。

【図11】 図10の検出装置の動作を示すフローチャートである。

【図12】 従来のデジタルデータのエンコードシステムの構成例を示すブロック図である。

【図13】 従来のデジタルデータのエンコードシステ

ムの他の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

110、810 離散コサイン変換部 (DCT)
 120 フィールド判別部
 130、190 電子透かしデータ選択出力部
 131、132、191、192、193 電子透かしデータ
 140、820 電子透かしデータ挿入器
 150、1020 逆離散コサイン変換部 (逆DCT)
 160 量子化部
 170 可変長符号化部
 180 信号成分判別部
 831、1081 Iピクチャ用電子透かしデータ

ープル

832、1082 Pピクチャ用電子透かしデータ

ープル

833、1083 Bピクチャ用電子透かしデータ

ープル

840、1070 セレクタ

850 符号化制御部

860 符号化部

1010 復号化部

10 1030 表示制御部

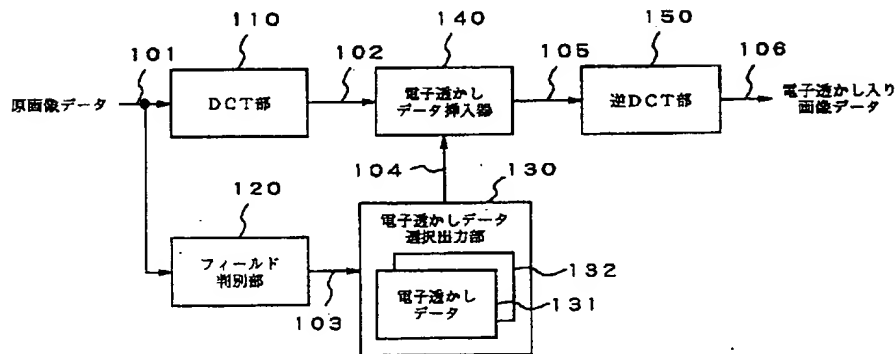
1040 電子透かしデータ抽出器

1050 加算器

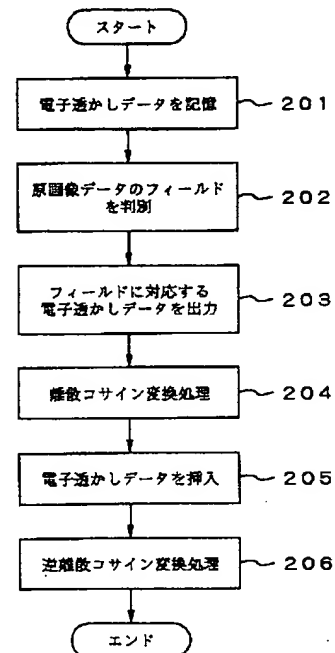
1060 内積計算器

1090 統計的類似度計算器

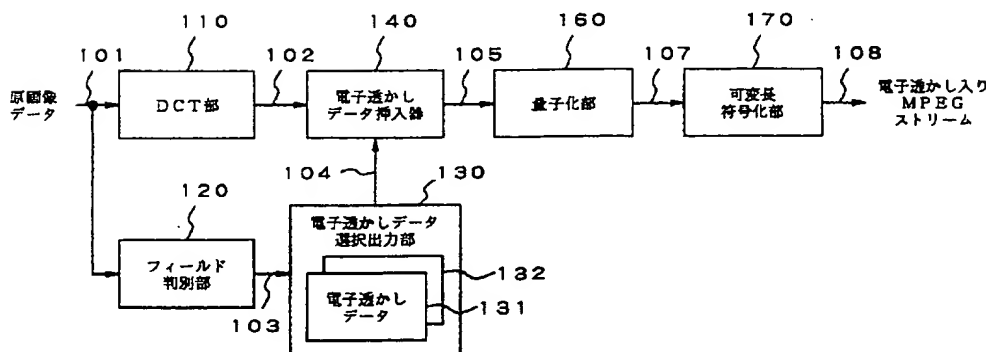
【図1】



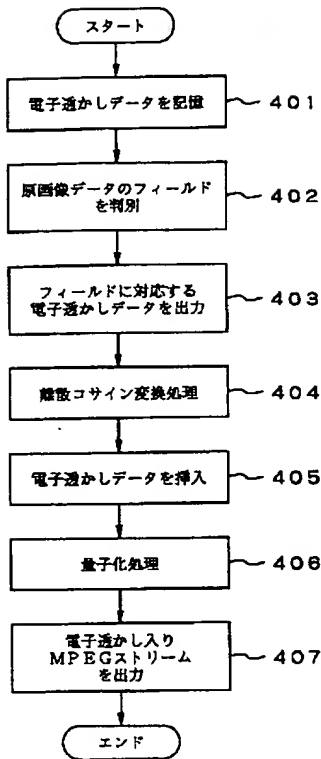
【図2】



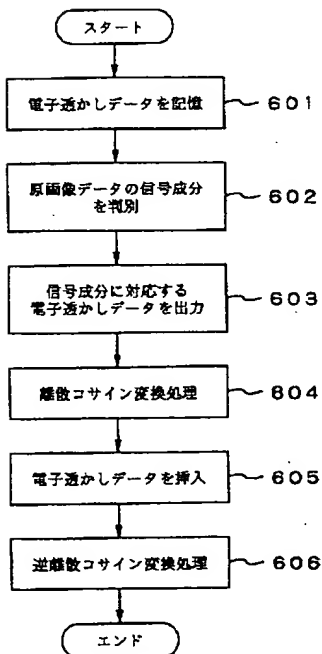
【図3】



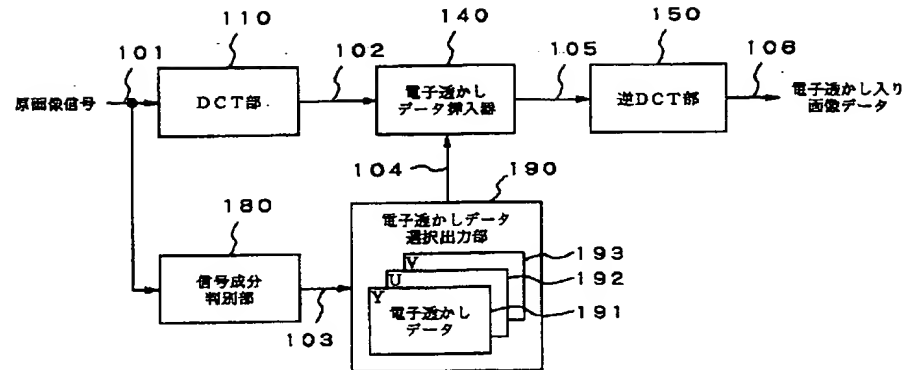
【図4】



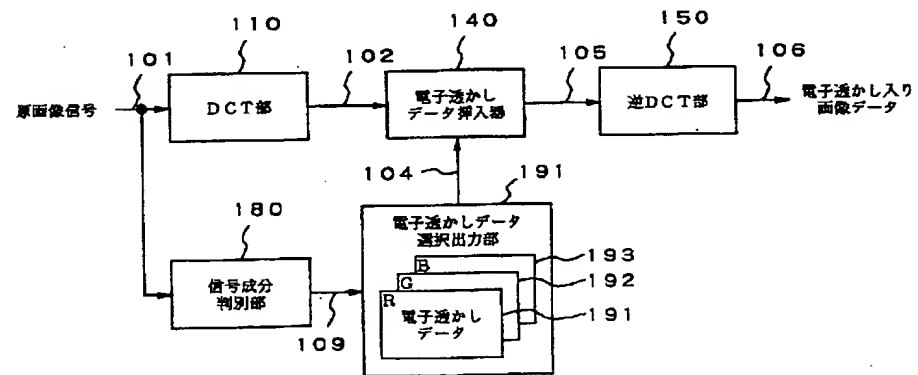
【図6】



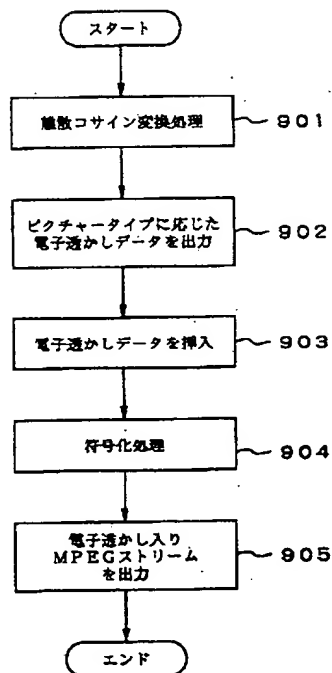
【図5】



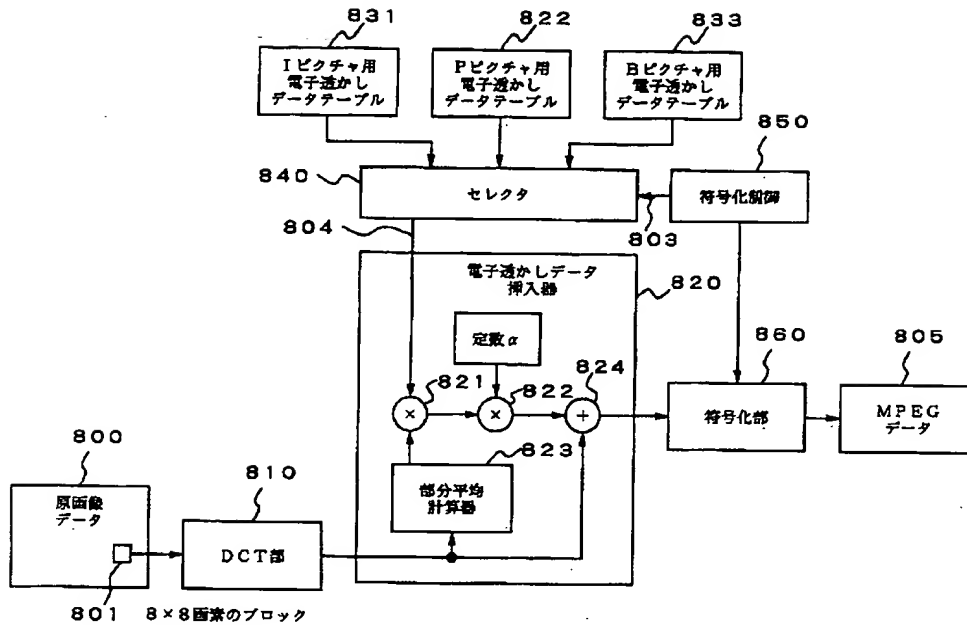
【図7】



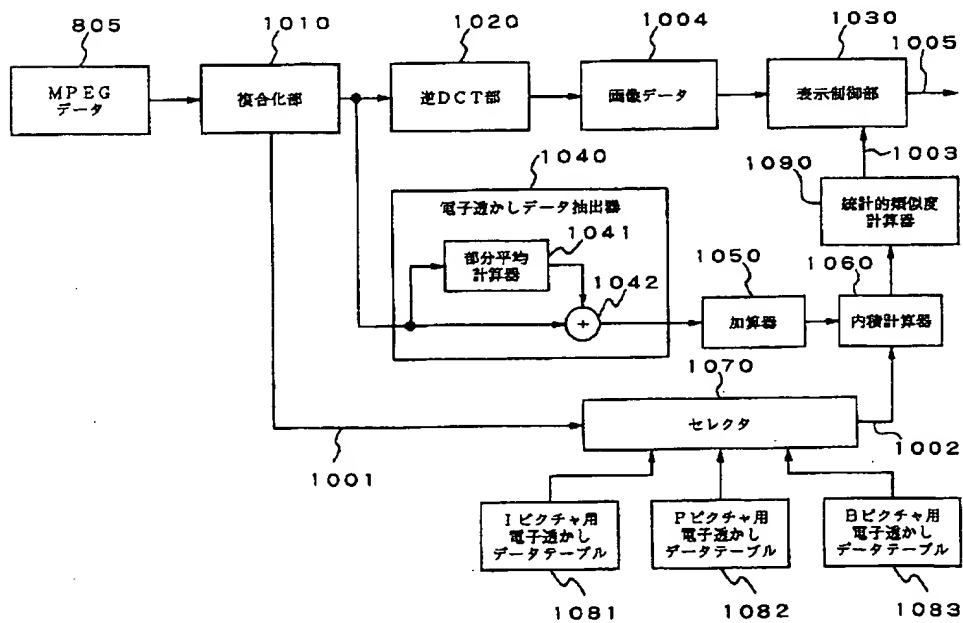
【図9】



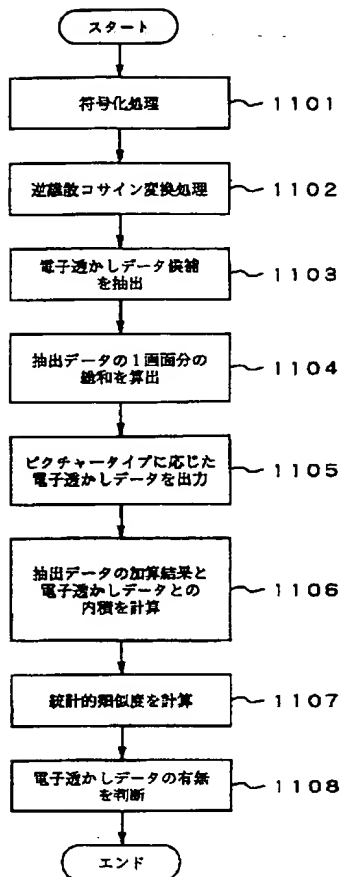
【図8】



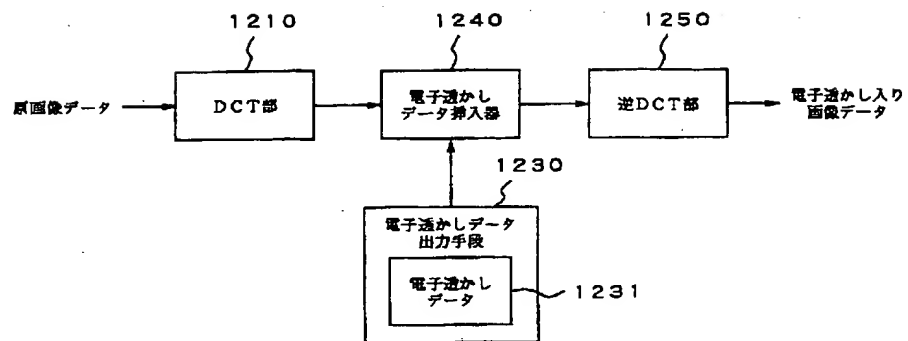
【図10】



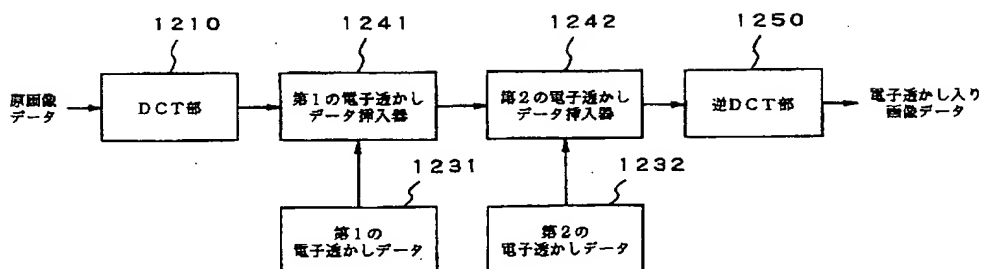
【図11】

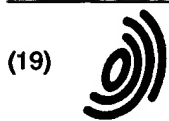


【図12】



【図13】





Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 860 997 A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
26.08.1998 Bulletin 1998/35

(51) Int. Cl.⁶: H04N 5/913

(21) Application number: 98103047.1

(22) Date of filing: 20.02.1998

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE
Designated Extension States:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventors:
• Satoh, Shinobu
Minato-ku, Tokyo (JP)
• Wakasu, Yutaka
Minato-ku, Tokyo (JP)

(30) Priority: 24.02.1997 JP 38739/97
25.02.1997 JP 40525/97
05.06.1997 JP 148014/97

(74) Representative:
von Samson-Himmelstjerna, Friedrich R., Dipl.-
Phys. et al
SAMSON & PARTNER
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

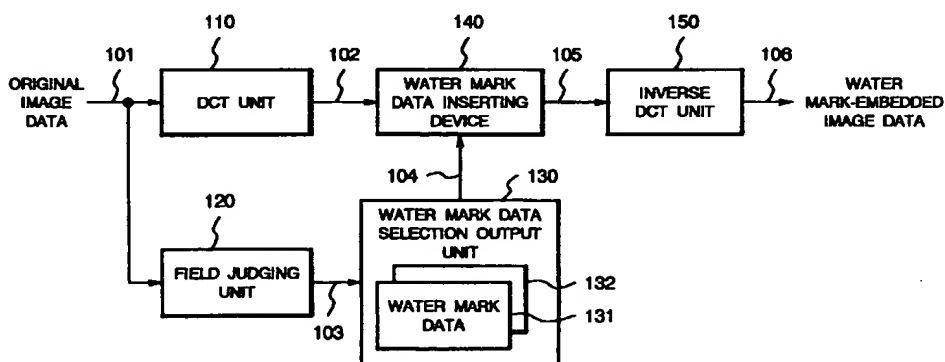
(71) Applicant: NEC CORPORATION
Tokyo (JP)

(54) Digital data encode system

(57) A digital data encode system for inserting water mark data into digital data signals having a series of field data by use of a water mark data inserting device (140), said digital data encode system comprising a field judging unit (120) dividing the digital data signals by a predetermined reference, a water mark data selection output unit (130) for selecting proper one of a plural-

ity of different water mark data prepared correspondingly to the division according to the judgement result of the field judging unit (120), and a water mark data inserting device (140) for inserting the water mark data supplied from the water mark data selection output unit (130) into the digital data signals.

FIG. 1



EP 0 860 997 A2

Description

BACKGROUND OF THE INVENTION

FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates to a digital data encode system and a water mark data inserting method for inserting water mark data in the digital data signal having a series of field data.

DESCRIPTION OF THE RELATED ART

Recently, there has arisen the necessity of developing means for preventing illegal copying of digital data, especially digital image data, with the advance of an information processor and a communication network and the electronization of various media.

Data encryption technique has been proposed as this kind of technique for preventing illegal copying. This digital data encryption technique is, for example, to enable it to reproduce the encrypted digital image data in only a reproducing system having a proper cryptanalysis key when digital image data is encrypted. The conventional encryption technique, however, has such a defect that if the encryption code is once broken, it cannot protect against the illegally copying thereafter.

Therefore, a technique by use of water mark data is proposed, as another technique for preventing illegal copying of digital data, free from such a defect as a digital encryption technique has. Water mark data (digital water mark) is the special information to be embedded in digital image data itself in order to prevent the illegal use and copying of the digital image data. It includes, for example, information for authenticating the copyright ownership and judging the infringement of the copyright, and the copy protected information for preventing illegal copying itself.

Such water mark data to be inserted in the digital image data includes two kinds of visible water mark data and invisible water mark data. Visible water mark data means such a special character, symbol, or other data to be inserted in the image that a person who sees the image with the water mark data combined therewith may perceive the water mark visually. This kind of visible water mark data would naturally cause the deterioration of the image quality. While, it is effective in visually appealing protection against illegal copy or illegal data fluid.

A conventional visible water mark data embedding technique is disclosed in, for example, Japanese Patent Publication Laid-Open (Kokai) No. Heisei 8-241403, "Digital Watermarking Free from Image Color Change" (hereinafter, referred to as the conventional technique 1). According to the water mark data inserting method of the conventional technique 1, when combining visible water mark data with the original image data, the water mark data is combined with the original image data in a

way of changing only the brightness of the pixel corresponding to the non-transparent part of the water mark data without changing the chromaticities, of all pixels of the original data. At this time, the scaling value for changing the brightness component of a pixel is determined by the value of, for example, chromatic component, random numbers, and pixels of water mark data.

Another example of the conventional visible water mark data embedding technique is disclosed in, for example, Japanese Patent Publication Laid-Open (Kokai) No. Heisei 5-236424, "Information Embedding Method and Its Apparatus" (hereinafter, referred to as the conventional technique 2). The water mark data inserting method according to the conventional technique 2 comprises detecting means for detecting a region meeting a predetermined condition from image data, thereby to embed the water mark in every image data at the position corresponding to the region meeting the condition. The position for embedding the water mark depends on the content of the image. Therefore, it is very difficult to remove the water mark without much deteriorating the image quality.

On the other hand, invisible water mark data means such special data to be inserted in the image that a person who sees the image with the water mark data combined therewith cannot perceive the water mark visually. This kind of invisible water mark data is embedded in the original image data in consideration of causing no natural deterioration of the image quality. As is understood from this, invisible water mark data is preferable to visible water mark data under the condition that a water mark preferably exists outside of the image data to be protected.

The water mark data inserting technique by use of an invisible water mark causes little image deterioration and when embedding special information enabling the identification of a writer as water mark data, it can specify the writer by detecting the water mark data even after illegal copying is performed. By embedding the copy protected information for disapproving copying or the copy prohibited information for prohibiting copying, in the original image data, and providing a reproducing device for reproducing the image data with a special function corresponding to the information, for example, it is possible to notify a user of the reproducing device that the image data is the copy inhibited data and to operate the special function within the reproducing device (copy protection function or the like) so as to restrict copying into VTR (Video Tape Recorder) when the reproducing device detects the copy protected information or the like.

As the technique of embedding the invisible water mark data in digital image, there is, for example, a technique of embedding the special information as a water mark in the digital image at the least influenced portion to the image quality in the pixel data (for example, LSB (Least Significant Bit)). This kind of the conventional invisible water mark data embedding technique is dis-

closed in, for example, Japanese Patent Publication Laid-Open (Kokai) No. Heisei 6-339110, "Image Information Transfer Method, Image Information Recording Device and Image Information Reproducing Device" (hereinafter, referred to as the conventional technique 3). The water mark data inserting method according to the conventional technique 3 transmits the image signal together with the copyright information and the generation information overlapping each other, to the space other than the valid image space displayed on a screen of the image signal, and performs the generation restriction of the copy according to the copyright information and the generation information included in the received image signal at a receiver side.

The invisible water mark data embedding technique, however, is defective in that only the water mark data is easily removed from the image data with water mark data embedded therein, without deteriorating the quality of the original image data. For example, the information corresponding to the LSB of the pixel data will be lost by use of a low pass filter. Generally, the image compression processing aims to reduce the data amount on the whole by diminishing the information amount with respect to the least influenced portion to the quality in the pixel data. Therefore, the water mark data embedded in the least influenced portion to the quality in the pixel data will be lost in the image compression processing. As mentioned above, the invisible water mark embedding technique has such a defect that it may be difficult to re-detect the water mark data in some cases.

Therefore, a technique of embedding invisible water mark data in a digital image as well as diffusing the water mark data into the frequency spectrum after frequency conversion of the image data (hereinafter, referred to as the conventional technique 4) is presented (refer to Nikkei Electronics p.13 (no. 660) 4.22.1996). Since water mark data is embedded in the frequency component of the image data to be processed according to the conventional technique 4, the water mark data is robust against the image compression processing and the image processing such as filtering, and the water mark data won't be lost. Further, random numbers according to the normal distribution are used as the water mark data, thereby preventing the interference of the respective water mark data even in the case of embedding a plurality of water mark data. Therefore, according to the conventional technique 4, it is difficult to destroy only the water mark data without much influence to the whole image data.

The conventional technique 4 will be, hereinafter, described with reference to Fig. 12. The water mark encode system according to the conventional technique 4 comprises, for example, discrete cosine transform (DCT) means 1210, water mark data output means 1230 storing the water mark data 1231, a water mark data inserting device 1240, and inverse discrete cosine transform (inverse DCT) means 1250. The DCT is

adopted here as only one example of spectrally resolving means of original image data, and any other conversion means than the DCT will do.

In thus-constituted conventional technique 4, original image data is converted into frequency components by DCT, and n piece of data indicating higher frequency value are selected, each defined as $f(1), f(2), \dots, f(n)$. On the other hand, each water mark data $w(1), w(2), \dots, w(n)$ are selected from the normal distribution having a mean value 0 and a variance 1, and $F(i) = f(i) + \alpha |f(i)| * w(i)$ is calculated with respect to each i (where $i=1, 2, \dots, n$; hereinafter in the same way). Where, α is a scaling element. At the end, the image data with the water mark data embedded therein can be obtained as the frequency components by the replacement of $f(i)$ with $F(i)$.

The water mark data detection according to the conventional technique 4 is performed in the following method, by way of example. The original image data and the water mark data candidate $w(i)$ must be known values in the detecting method of the conventional technique 4. At first, the image data with the water mark data embedded therein is converted into the frequency components by use of DCT or the like, the element values corresponding to $f(1), f(2), \dots, f(n)$ having the water mark data embedded therein in the frequency band are defined as $F(1), F(2), \dots, F(n)$. By the use of $f(i)$ and $F(i)$, the water mark data $W(i)$ is extracted, calculated by $W(i) = (F(i) - f(i)) / f(i)$. Next, the statistical similarity C of $w(i)$ and $W(i)$ is calculated by use of the inner product of vector by $C = W * w / (WD * wD)$. Where, $W = (W(1), W(2), \dots, W(n))$, and $w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$, WD is the absolute value of the vector W , and wD is the absolute value of the vector w . As the result of the above calculation, when the statistical similarity C is a particular constant value or the more, it can be judged that the above-mentioned water mark data candidate has been embedded in the image data.

If creating the image data with the water mark embedded therein by embedding the water mark data in the original image data by use of the conventional technique 4 as mentioned above, it is effective for a writer owing the original image data to judge the illegality of the digital image data which may be illegal copy.

The conventional technique 4 requires original image data and water mark data candidate $w(i)$ in order to detect the water mark data as mentioned above. Therefore, it is effective for a writer owing the original image to detect any illegally-copied image data, however, a reproducing device of a terminal used by a general user, because of having no original image, cannot perform the detecting processing of the water mark data. Then, a further improved technique than the conventional technique 4 for terminal processing, especially MPEG system (hereinafter, referred to as the conventional technique 5) is proposed.

In the conventional technique 5, original image is divided into blocks of 8 pixels \times 8 pixels and the water

mark data embedding and detection is performed by use of the block unit for processing. In the water mark data embedding processing, the data is defined as $f(1), f(2), \dots, f(n)$ sequentially from the lowest frequency component of AC component in the frequency band after discrete cosine transform in the MPEG encode processing, the water mark data $w(1), w(2), \dots, w(n)$ are selected from the normal distribution having a mean value 0 and a variance 1, and $F(i) = f(i) + \alpha \times \text{avg}(f(i)) \times w(i)$ is calculated with respect to each i . Where, α is a scaling element and $\text{avg}(f(i))$ is a partial average obtained by averaging the absolute values of three points around $f(i)$, for example, $f(i-1), f(i)$, and $f(i+1)$. The processing later than the MPEG encode processing will be performed by replacing $f(i)$ with $F(i)$.

On the other hand, detection of the water mark data will be performed in the following method. This detecting method requires no original image data and that only the data candidate $w(i)$ (where, $i=1, 2, \dots, n$) must be a known value. In the block frequency band of blocks after inverse quantization of the MPEG decoding processing, the data from the lowest frequency component is sequentially defined as $F(1), F(2), \dots, F(n)$. The average of the absolute values of three points around $F(i)$ is defined as the partial average $\text{avg}(F(i))$, the water mark data $W(i)$ is calculated by $W(i) = F(i) / \text{avg}(F(i))$, and the total $WF(i)$ of $W(i)$ for one image is calculated for every i . By use of the inner product of vectors, the statistical similarity of $w(i)$ and $WF(i)$ is calculated by $C = WF \times w / (WFD \times wD)$. Where, $W = (WF(1), WF(2), \dots, WF(n))$, $w = (w(1), w(2), \dots, w(n))$, WFD is the absolute value of the vector WF , and wD is the absolute value of the vector w . When the statistical similarity C is a particular constant value or the more, it can be judged that the water mark data has been embedded in the image data.

Insertion of a plurality of water mark data into one original image data can be adopted in order to attach a plurality of information such as writer information and copy protected information, to one image data. The conventional techniques 4 and 5, however, is defective in making the circuit size larger because of inserting a plurality of water mark data in one original image data and increasing the processing procedure. Namely, the conventional techniques 4 and 5 disclose a technique of inserting one water mark data in one original image data, however, with no consideration taken to the case of inserting a plurality of water mark data (for example, two water mark data) in one original image data. Therefore, when inserting, for example, two water mark data therein, different water mark data 1231 and 1232 must be separately inserted by two water mark data inserting devices 1241 and 1242, or two water mark data must be inserted by letting them pass one water mark data inserting device twice.

Another example of the conventional technique of embedding water mark in a digital image is disclosed in

Japanese Patent Publication Laid-Open (Kokai) No. Heisei 6-315131, "Information Embedding Device And Reproducing Device" (hereinafter, referred to as the conventional technique 6). The conventional technique 6 detects an area having no deterioration of the image even if replacing the data at the peripheral area when reproducing the information, for example, an equal background portion, by use of the relationship between a series of frames, and converts the level of the area to be converted, so to embed particular information therein. When reproducing the information, the area with the identification data embedded therein is specified by use of the signal lacked portion and the conversion information, and corrected so as to reconstruct the image.

The conventional technique 6, however, cannot embed the water mark information in all the frames, so that the frame with no water mark embedded therein is unable to protect against illegal copying. Since this technique is on the assumption that successive frames are of freeze-frame pictures and that there is no change on the successive frames, an area for embedding the water mark data cannot be specified in the moving images of violence action, thereby making it impossible to embed the water mark data therein.

Further another example of the conventional technique of embedding water mark in a digital image is disclosed in, for example, Japanese Patent Publication Laid-Open (Kokai) No. Heisei 5-30466, "Image Signal Recording Device and Signal Recording Medium" (hereinafter, referred to as the conventional technique 7). The conventional technique 7 converts image signals by frequency and embeds the information having the frequency signal lower than the frequency band of the image signal after frequency conversion. By the use of a high pass filter, the original image is taken out and the identification data embedded therein is taken out by the use of a low pass filter.

However, since the conventional technique 7 embeds the water mark data in the lower frequency portion in the frequency band after frequency conversion of the image data, the water mark data can be easily removed by use of a high pass filter. When embedding the water mark data in the intensive frequency portion after frequency conversion, a filter cannot remove the water mark, but when inserting a plurality of water mark data, it cannot help deteriorating the image quality.

SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the present invention is to provide a digital data encode system and a water mark data inserting method capable of inserting a plurality of water mark data in one original image data.

Another object of the present invention is, in addition to the above object, to provide a digital data encode system and a water mark data inserting method capable of inserting a plurality of water mark data in one orig-

inal image data in the circuit of the same size as that of the conventional digital data encode system.

According to the first aspect of the invention, a digital data encode system having a water mark data inserting device for inserting water mark data into digital data signals having a series of field data, comprising,

a water mark data inserting control means for controlling inserting of the water mark by the water mark data inserting device;

wherein the water mark data inserting control means divides the digital data signals by a predetermined reference and inserts a plurality of different water mark data prepared correspondingly to the division into the respective digital data of the corresponding divisions by use of the water mark data inserting device.

In the preferred construction, the digital data signals are of a digital data signal having a series of field data consisting of odd fields and even fields of a series of image frames, and the water mark data inserting control means inserts first and second water mark data different from each other and prepared for every odd field and every even field into the respective corresponding fields, by use of the water mark data inserting device.

In the preferred construction, the digital data signals are of a digital data signal having a series of field data consisting of odd fields and even fields in a series of image frames, and the water data inserting control means comprising a field judging means for judging whether the field data under processing is of an odd field or an even field upon receipt of the digital data signals, and a water mark data selection output means, storing first and second water mark data different from each other and prepared for every odd field and every even field, for supplying the first water mark data to the water mark data inserting device when the judgement result designates the odd field, or supplying the second water mark data to the water mark data inserting device when the judgement result designates the even field, depending on the judgement result by the field judging means.

In the preferred construction, the water mark data inserting control means inserts a plurality of different water mark data prepared for every signal component of the digital data signals extracted by a predetermined reference into the respective digital data signals of the corresponding signal components, by use of the water mark data inserting device.

In the preferred construction, the water mark data inserting control means comprising a signal component judging means for, upon receipt of the digital data signals, judging whether the signal component of the digital data signal under processing is brightness component, first color-difference component, or second color-difference component, and a water mark data selection output means, storing three kinds of different

water mark data prepared for every signal component of the above three kinds, for supplying the water mark data prepared correspondingly to the brightness component to the water mark data inserting device when the judging result designates the brightness component, supplying the water mark data prepared correspondingly to the first color-difference component to the water mark data inserting device when the judgement result designates the first color-difference component, or supplying the water mark data prepared correspondingly to the second color-difference component to the water mark data inserting device when the judgement result designates the second color-difference component, depending on the judgement result of the signal component judging means.

In another preferred construction, the water mark data inserting control means comprising a signal component judging means for, upon receipt of the digital data signals, judging whether the signal component of the digital data signal under processing is red-component, green-component, or blue-component, and a water mark data selection output means, storing three kinds of different water mark data prepared for every signal component of the above three kinds, for supplying the water mark data prepared correspondingly to the red-component to the water mark data inserting device when the judgement result designates the red-component, supplying the water mark data prepared correspondingly to the green-component to the water mark data inserting device when the judgement result designates the green-component, or supplying the water mark data prepared correspondingly to the blue-component to the water mark data inserting device when the judgement result designates the blue-component, depending on the judgement result of the signal component judging means.

In another preferred construction, the digital data encode system further comprises a spectrally-resolving means for spectrally resolving the digital data signals upon receipt of them and supplying the obtained resolved signals to the water mark data inserting device as a subject of inserting the water mark data therein.

In another preferred construction the digital data encode system further comprises a spectrally-resolving means for spectrally resolving the digital data signals upon receipt of them, and supplying the obtained resolved signals, as a subject of inserting the water mark data therein, to the water mark data inserting device, and an inversely-converting means, receiving the processed signals with the water mark data inserted therein by the water mark data inserting device, for inversely converting the spectrally-resolved data and supplying the obtained inversely-converted signals as water mark-embedded digital data signals.

In another preferred construction the digital data encode system further comprises a discrete cosine transform means for performing discrete cosine transform on the digital data signals upon receipt of them and

supplying the obtained transformed signals to the water mark data inserting device as a subject of inserting the water mark data therein, and an inverse discrete cosine transform means, receiving the processed signals with the water mark data inserted therein by the water mark data inserting device, for performing inverse discrete cosine transform on them and supplying the obtained inversely-transformed signals as water mark-embedded digital data signals.

In another preferred construction, the digital data encode system further comprises a spectrally-resolving means for spectrally resolving the digital data signals upon receipt of them and supplying the obtained resolved signals to the water mark data inserting device as a subject of inserting the water mark data therein, a sampling means for sampling the processed signals with the water mark data inserted therein by the water mark data inserting device to supply sampling signals, and an image compression means for converting the sampling signals into image-compressed signals and supplying the obtained digital data compression data signals with the water mark embedded therein.

In another preferred construction, the digital data signals being of a digital data signal consisting of a series of image frames,

further comprises an encoding means for encoding the digital signals with the water mark data inserted therein by use of the water mark data inserting device, and an encode controlling means for controlling the encoding means so to perform encoding processing in a plurality of kinds of picture types corresponding to the encoding methods,

the water mark data inserting control means comprises water mark data storing means for storing a plurality of different water mark data prepared correspondingly to a plurality of picture types for use in the encoding means and the encode controlling means, and a water mark data selection output means for, depending on the picture type decided by the encode controlling means, selecting the corresponding water mark data from the water mark data storing means and supplying it to the water mark data inserting device.

In another preferred construction, the digital data signals being of a digital data signal consisting of a series of image frames,

further comprises a spectrally-resolving means for dividing the image of the digital data signals into blocks of a predetermined size, spectrally resolving the corresponding digital data signals in every block, and supplying the obtained resolved signals to the water mark data inserting device as a subject of inserting the water mark data therein, an encoding means for encoding the digital signals with the water mark data inserted therein by use of the water mark data inserting device, and an encode controlling means for controlling the encoding means so to perform encoding processing in a plurality of kinds of picture types,

the water mark data inserting control means

comprises water mark data storing means for storing a plurality of different water mark data prepared correspondingly to a plurality of picture types for use in the encoding means and the encode controlling means, and a water mark data selection output means for, depending on the picture type decided by the encode controlling means, selecting the corresponding water mark data from the water mark data storing means and supplying it to the water mark data inserting device,

the water mark data inserting device comprises a partial average calculator for calculating the average of the absolute values of three points around each element in the resolved signals supplied from the spectrally-resolving means, as a partial average, a first multiplier for multiplying the water mark data supplied from the water mark data inserting control means by the output data of the partial average calculator in every element, a second multiplier for multiplying each element of the output data of the first multiplier by a predetermined constant, and an adder for adding the output data of the second multiplier and the resolved signals supplied from the spectrally-resolving means in every element.

According to the second aspect of the invention, a digital data encode system having a water mark data inserting unit including a water mark data inserting control means for inserting water mark data into digital data signals having a series of field data by control of a water mark data inserting device and a water mark data detecting unit including a water mark data detecting means for detecting the water mark data from the digital data signals with the water mark data added thereto by the water mark data inserting unit,

the digital data signals being of a digital data signal consisting of a series of image frames;

the water mark data inserting unit further comprising

an encoding means for encoding the digital data signals with the water mark data inserted therein by use of the water mark data inserting device, and an encode controlling means for controlling the encoding means so to perform encoding processing in a plurality of kinds of picture types corresponding to the encoding methods;

the water mark data inserting control means comprising

first water mark data storing means for storing a plurality of different water mark data prepared correspondingly to a plurality of picture types for use in the encoding means and the encode controlling means, and

a water mark data selection output means for, depending on the picture type decided by the encode controlling means, selecting the corresponding water mark data from the first water mark data storing means and supplying it to the water mark data inserting device,

the water mark detecting unit comprising
a decoding means for decoding the digital data signals encoded by the encoding means of the water mark data inserting device, and

a display controlling means for controlling display depending on the data decoded by the decoding means according to the content of the water mark data inserted in the digital data signals or according to its presence;

the water mark data detecting means comprising
a water mark data extracting device for extracting candidate data, that is a candidate of the water mark data, from the data decoded by the decoding means,

a second water mark data storing means for storing the same water mark data as the plurality of water mark data stored in the first water mark data storing means of the water mark data inserting device,

a water mark data selection output means for selecting the corresponding water mark data from the second water mark data storing means according to the picture type in the encoding processing to be recognized in the decoding processing by the decoding means and supplying it, and

a statistical similarity judging mean for making a comparison between the candidate data extracted by the water mark data extracting device and the water mark data supplied by the water mark data selection output means, judging the statistical similarity thereof, and notifying the display controlling means of the judgement result.

In the preferred construction, the water mark data inserting unit further comprises a spectrally-resolving means for dividing the image of the digital data signals into blocks of a predetermined size, spectrally resolving the corresponding digital data signals in every block, and supplying the obtained resolved signals to the water mark data inserting device as a subject of inserting the water mark data therein;

the water mark data inserting device comprises a partial average calculator for calculating the average of the absolute values of three points around each element in the resolved signals supplied from the spectrally-resolving means, as a partial average, a first multiplier for multiplying the water mark data supplied from the water mark data inserting control means by the output data of the partial average calculator in every element, a second multiplier for multiplying each element of the output data of the first multiplier by a predetermined constant, and an adder for adding the output data of the second multiplier and the resolved signals supplied from the spectrally-resolving means in every element, the water mark data extracting device of the water mark data detecting means comprises a partial

average calculator for calculating the average of the absolute values of three points around the block data decoded by the decoding means as a partial average, and a divider for dividing the block data decoded by the decoding means by the output data of the partial average calculator.

According to the third aspect of the invention, a water mark data inserting method for inserting water mark data in digital data signals having a series of field data by use of a water mark data inserting device, comprising

a step of, after dividing the digital data signals by a predetermined reference, inserting a plurality of different water mark data prepared correspondingly to the division into the respective digital data of the corresponding divisions, by use of the water mark data inserting device.

In the preferred construction, the digital data signals are of a digital data signal having a series of field data consisting of odd fields and even fields of a series of image frames,

further comprising the steps of:

a step of storing first and second water mark data different from each other and prepared for every odd field and every even field,

a step of judging whether the digital data signal is of the odd field or the even field one after another, a step of selecting one of the first and second water mark data as the water mark data to be inserted in the digital data signals, according to the judgement result in the field judging step,

a step of spectrally resolving the digital data signals, and

a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data therein, obtained as a result of the spectrum resolution in the spectrally resolving step, inserting the first water mark data into the frequency analyzed data of the odd field or inserting the second water mark data into the frequency analyzed data of the even field, according to the selection result in the water mark data selecting step.

In the preferred construction, the water mark data inserting method further comprises a step of storing three kinds of different water mark data prepared for every brightness component, first color-difference component, and second color-difference component in the signal components of the digital data signals, a step of judging the signal components of the digital data signals one after another, a step of selecting one of the above three kinds of water mark data as the water mark data to be inserted in the digital signal data, according to the judgement result in the signal component judging step,

a step of spectrally resolving the digital data signals, and a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data therein, obtained as a result of the spectrum resolution in the spectrally resolving step, inserting the water mark data prepared correspondingly to the brightness component into the data of the brightness component, inserting the water mark data prepared correspondingly to the first color-difference component into the data of the first color-difference component, or inserting the water mark data prepared correspondingly to the second color-difference component into the data of the second color-difference component, according to the selection result in the water mark data selecting step.

In the preferred construction, the water mark data inserting method further comprises a step of storing three kinds of different water mark data prepared for every red-component, green-component, and blue-component in the signal components of the digital data signals, a step of judging the signal components of the digital data signals one after another, a step of selecting one of the above three kinds of water mark data as the water mark data to be inserted in the digital signal data, according to the judgement result in the signal component judging step, a step of spectrally resolving the digital data signals, and a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data, obtained as a result of the spectrum resolution in the spectrally resolving step, inserting the water mark data prepared correspondingly to the red-component into the data of the red-component, inserting the water mark data prepared correspondingly to the green-component into the data of the green-component, or inserting the water mark data prepared correspondingly to the blue-component into the data of the blue-component, according to the selection result in the water mark data selecting step.

In another preferred construction, the water mark data inserting method further comprises a step of storing a plurality of different water mark data prepared for every plurality of picture types corresponding to the encoding methods in encoding the digital data signals, a step of judging the signal components of the digital data signals one after another, a step of selecting one of the above three kinds of water mark data, as the water mark data to be inserted in the digital signal data, according to the judgement result in the signal component judging step, a step of spectrally resolving the digital data signals, and a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data therein, obtained as a result of the spectrum resolution in the spectrally resolving step, inserting the water mark data prepared correspondingly to the picture type, according to the selection result in the water mark data selecting step.

According to another aspect of the invention, a computer readable memory for storing a control program for controlling a digital data encode system having

a water mark data inserting control means for inserting water mark data into digital data signals having a series of field data by use of a water mark data inserting device, the control program comprising

a step of, after dividing the digital data signals by a predetermined reference, inserting a plurality of different water mark data prepared correspondingly to the division into the respective digital data of the corresponding division, by use of the water mark data inserting device.

Other objects, features and advantages of the present invention will become clear from the detailed description given herebelow.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The present invention will be understood more fully from the detailed description given herebelow and from the accompanying drawings of the preferred embodiment of the invention, which, however, should not be taken to be limitative to the invention, but are for explanation and understanding only.

In the drawings:

Fig. 1 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a first embodiment of the present invention.

Fig. 2 is a flow chart showing an operation of the first embodiment.

Fig. 3 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a second embodiment of the present invention.

Fig. 4 is a flow chart showing an operation of the second embodiment.

Fig. 5 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a third embodiment of the present invention.

Fig. 6 is a flow chart showing an operation of the third embodiment.

Fig. 7 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a fourth embodiment of the present invention.

Fig. 8 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a fifth embodiment of the present invention.

Fig. 9 is a flow chart showing an operation of the fifth embodiment.

Fig. 10 is a block diagram showing a constitution of a detecting device for detecting the water mark from the data having the water mark inserted therein according to the fifth embodiment.

Fig. 11 is a flow chart showing an operation of the detecting device of Fig. 10.

Fig. 12 is a block diagram showing a constitutional example of the conventional digital encode system.

Fig. 13 is a block diagram showing another consti-

tutional example of the conventional digital data encode system.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT

The preferred embodiment of the present invention will be discussed hereinafter in detail with reference to the accompanying drawings. In the following description, numerous specific details are set forth in order to provide a thorough understanding of the present invention. It will be obvious, however, to those skilled in the art that the present invention may be practiced without these specific details. In other instance, well-known structures are not shown in detail in order to unnecessary obscure the present invention.

Fig. 1 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a first embodiment of the present invention. With reference to Fig. 1, the encode system of the embodiment comprises a DCT (discrete cosine transform) unit 110, a field judging unit 120, a water mark data selection output unit 130, a water mark data inserting device 140, and an inverse DCT (inverse discrete cosine transform) unit 150. Fig. 1 shows only the characteristic components of the embodiment, while the description of other general components is not shown there.

Each component may be realized by an information processor and a storage controlled by a computer program (hereinafter, referred to as a control program) in a personal computer, a work station or the other computer system. The information processor includes an internal memory for storing data, a signal input port, and a signal output port, and executes processing according to the control program. Any signal input port will do as far as it can receive original image data or its corresponding data, and any signal output port will do as far as it can supply the water mark-embedded image data, water mark-embedded MPEG stream, or its corresponding data. The control program can be provided stored in a magnetic disk, a semiconductor memory, or other storing medium, so to be loaded in the information processor. A storing medium is not restricted to a particular form, but will do as far as an information processor can read out therefrom.

In the above components, upon receipt of the digital data signal (hereinafter, referred to as the original image data) 101 having a series of field data consisting of odd fields and even fields in a series of image frames, the DCT unit 110 performs discrete cosine transform and supplies a frequency component signal 102 to the water mark data inserting device 140. The original image data having such a data structure includes a digitalized interlace signal obtained by interlaced scanning, for example, similarly to the television signal in NTSC (National Television System Committee) method. In this case, the original image data 101 has a data structure where odd fields and even fields are disposed by turns. However, in the present invention, it is not restricted to this structure

but it will do as far as the boundary between each field is definite.

The field judging unit 120, upon receipt of the original image data 101, judges whether the field under processing is odd field or even field, and supplies the field judgement information 103 indicating the judgement result to the water mark data selection output unit 130. Field may be judged by use of a synchronous signal, for example, in case of the interlaced signal as mentioned above. Alternatively, when the original image data 101 has a data structure where another information for indicating odd field or even field is attached to each field, field may be judged by use of the information. Namely, it is preferable to select and change the field judgement method in the field judging unit 120 properly according to the data structure of the original image data 101.

The water mark data selection output unit 130 is storing a first and second water mark data 131 and 132. The water mark data selection output unit 130, upon receipt of the field judgement information 103 supplied from the field judging unit 120, judges whether the field judgement information 103 designates an odd field or an even field. Further, the water mark data selection output unit 130 selects the first water mark data 131 when the field judgement information 103 designates an odd field, and supplies it as the water mark data 104 to the water mark data inserting device 140. While, the water mark data selection output unit 130 selects the second water mark data 132 when the field judgement information 103 designates an even field, and supplies it as the water mark data 104 to the water mark data inserting device 140.

The water mark data inserting device 140, upon receipt of the frequency component signal 102 from the DCT unit 110 and the water mark data 104 selected and supplied by the water mark data selection output unit 130, inserts the water mark data 104 in the frequency component signal 102 and supplies the frequency component signal 105 with the water mark-embedded therein to the inverse DCT unit 150. The water mark data inserting device 140 may have the same structure as the water mark data inserting device 1240 of the above-mentioned conventional technique 4. The frequency component signal 102 is obtained by converting the original image data 101 in the frequency components, naturally including the content corresponding to the odd and even fields. The water mark data 104 received from the water mark data selection output unit 130 is selected correspondingly to the field as mentioned above. According, even in the case where the water mark data inserting device 140 has the same structure as the conventional technique, if the water mark data 104 is inserted in the frequency component signal 102 according to the selection result of the water mark data selection output unit 130, the first water mark data 131 can be embedded in the content corresponding to the odd field of the original image data 101 and

the second water mark data 132 can be embedded in the content corresponding to the even field.

Upon receipt of the water mark-embedded frequency component signal 105 supplied from the water mark data inserting device 140, the inverse DCT unit 150 performs inverse discrete cosine transform and supplies the water mark-embedded image data 106.

With reference to the flow chart of Fig. 2, an operation of the embodiment will be described. As mentioned above, when realizing the encode system of the embodiment in a computer system, a control program for controlling the information processor includes, at least, instructions for the information processor performing the following respective steps, thereby making the information processor insert the water mark data in the original image data supplied from the signal input port.

At first, the first and second water mark data 131 and 132 are stored into the memory of the water mark data selection output unit 130 (Step 201). At this time, the first and second water mark data 131 and 132 may be provided stored in the same storing medium together with the control program, or they may be provided separately from the control program, which is not subject to any restriction.

When the signal input port receives the original image data 101, the field judging unit 120 makes a judgement of the field with respect to the received original data one after another whether it is an odd field or an even field (Step 202).

According to the judgement result by the field judging unit 120 in Step 202, the water mark data selection output unit 130 selectively assigns the first water mark data to the odd field and the second water mark data to the even field and supplies as such (Step 203).

The DCT unit 110 performs the discrete cosine transform processing on the received original image data 101 (Step 204). Any processing will do in this step as far as it is the processing of converting the original image data 101 in the frequency components by the spectrum resolution. Though this step is positioned after Step 203 in Fig. 2, it shall be actually performed simultaneously with Steps 202 and 203.

The water mark data inserting device 140, according to the selection result of the water mark data selection output unit 130 in Step 203, inserts the first water mark data in the odd field and inserts the second water mark data in the even field (Step 205), in the resultant data 102 obtained through the spectrum resolution by the DCT unit 110 in Step 204.

The inverse DCT unit 105 thereafter converts the water mark-embedded frequency component signal 105 supplied from the water mark data inserting device 140 into the image data and supplies the same (Step 206).

Thus, according to the digital data encode system of this embodiment, the water mark-embedded image data with two water mark data embedded therein can be obtained. Further, according the embodiment, two

water mark data can be inserted by the use of one water mark data inserting device. Therefore, two water mark data can be inserted by use of the same circuit size as the conventional technique 4.

To make the description clearly, this embodiment has been described with individual functions as the DCT unit 110, the field judging unit 120, the water mark data selection output unit 130, and the water mark data inserting device 140. Otherwise they may be all integrated in water mark data inserting means. At this time, the signal supplied from the water mark data inserting means is the same as the water mark-embedded frequency component signal 105 supplied from the water mark data inserting device 140. If the water mark data inserting means includes the inverse DCT unit 150, the signal supplied from the water mark data inserting means is the same as the water mark-embedded image data 106.

Though the DCT unit 110 is adopted here, by way of an example of means for supplying the resolution signal (frequency component signal 102) through the spectrum resolution, any means will do as far as it can convert the input signal in the frequency components.

Fig. 3 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a second embodiment of the present invention. With reference to Fig. 2, the encode system of the embodiment comprises a DCT unit 110, a field judging unit 120, a water mark data selection output unit 130, a water mark data inserting device 140, and a quantizing unit 160, and a variable-length encoder 170. Fig. 3 shows only the characteristic components of the embodiment, while the description of other general components is not shown there.

Instead of the inverse DCT unit 150 in the encode system of the first embodiment as shown in Fig. 1, the encode system of the second embodiment comprises the quantizing unit 160, receiving the water mark-embedded frequency component signal 105 supplied from the water mark data inserting device 140, for sampling and quantizing the signal data and the variable-length encoder 170 for, upon receipt of the signal 107 quantized by the quantizing unit 160, performing the variable-length encoding. The same numerals are attached to the DCT unit 110, the field judging unit 120, the water mark data selection output unit 130, and the water mark data inserting device 140, which are constituted in the same way as the respective components of the encode system of the first embodiment, so to omit their description. The quantizing unit 160 and the variable-length encoder 170 may be realized by an information processor and a storage of a personal computer, a work station, or the other computer system, under the control of the control program, similarly to the other components.

Thus constituted encode system of this embodiment inserts two kinds of water mark data into the input original image data 101 by a series of processing

(Steps 401 to 405) similar to the first embodiment as described with reference to Fig. 2, quantizes it (Step 406), and generates the water mark-embedded MPEG stream 108 to supply it finally (Step 407), as illustrated in the flow chart of Fig. 4.

In this embodiment, though the description has been made in the case of performing the MPEG compression with the quantizing unit 160 and the variable-length encoder 170 disposed after the water mark data inserting device 140, it is needless to say that it can be applied to another image data compression technique in the same concept. Namely, as far as it is provided with sampling means for sampling the water mark-embedded frequency component signal 105 to supply the sampling signal and image data compression means for processing the sampling signal into a data compressed signal to supply the digital data compression signal with the water mark-embedded therein, it is not restricted to this constitution of the embodiment.

Fig. 5 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a third embodiment of the present invention. With reference to Fig. 5, the encode system of the embodiment comprises a DCT unit 110, a signal component judging unit 180, a water mark data inserting device 140, and an inverse DCT unit 150. Fig. 3 shows only the characteristic components of the embodiment, while the description of other general components is not shown there.

In the above constitution, the same numerals are attached to the DCT unit 110, the water mark data inserting device 140, and the inverse DCT unit 150, which are constituted similarly to the respective components of the encode system of the first embodiment as shown in Fig. 1, thereby omitting their description. The signal component judging unit 180 and the water mark data selection output unit 190 may be realized by an information processor and a storage of a personal computer, a work station, or the other computer system, under the control of the control program, similarly to the other components.

The signal component judging unit 180, upon receipt of the original image data 101 including Y-component(brightness component), U-component(first color-difference component), and V-component(second color-difference component), judges whether the signal components under processing is Y-signal, U-signal, or V-signal, and supplies the signal component judgement information 109 indicating the judgement result to the water mark data selection output unit 190.

The water mark data selection output unit 190 is storing three kinds of water mark data 191, 192, and 193 which are prepared correspondingly to Y-component, U-component, and V-component. Upon receipt of the signal component judgement information 109 supplied from the signal component judging unit 180, the unit 190 selects the corresponding one of the water mark data 191, 192, and 193 according to the signal component indicated by the signal component judge-

ment information 109 and supplies the result to the water mark data inserting device 140 as the water mark data 104.

An operation of the embodiment will be described with reference to the flow chart of Fig. 6. At first, three kinds of water mark data 191, 192, and 193 prepared correspondingly to Y-component, U-component, and V-component are stored in the memory of the water mark data selection output unit 190 (Step 601).

When the signal input port receives the original image data 101, the signal component judging unit 180 judges the signal component of the input original image data 101 one after another (Step 602).

According to the result judged by the signal component judging unit 180 in Step 602, the water mark data selection output unit 190 selectively assigns the water mark data corresponding to the signal component of the image data 101 and supplies the same (Step 603).

Since the processing later than the spectrum resolution of the original image data 101 by the DCT unit 110 has the same operation as that later than Step 204 according to the first embodiment as illustrated in Fig. 2, their description is omitted (Steps 604 to 606).

As mentioned above, the digital data encode system of the embodiment can obtain the water mark-embedded image data with three kinds of water mark data inserted therein correspondingly to Y-component, U-component, and V-component of the original image data 101.

Fig. 7 is a block diagram showing a constitution of a digital data encode system according to a fourth embodiment of the present invention. With reference to Fig. 7, the encode system of the embodiment has the same structure as the encode system according to the third embodiment as shown in Fig. 5. Where, the original image data 101 to be supplied to the DCT unit 110 and the signal component judging unit 180 is image data including R-component(red component), G-component(green component), and B-component(blue component). Therefore, the signal component judging unit 180 judges whether the signal component of the original image data 101 under processing is R-signal, G-signal, or B-signal and supplies the result as the signal component judgement information 109. The water mark data selection output unit 190 stores three kinds of water mark data 191, 192, and 193 prepared correspondingly to R-component, G-component, and B-component, and selects the corresponding one of the water mark data 191, 192, and 193 according to the signal component indicated by the signal component judgement information 109, so to supply the same.

The operation of the embodiment is similar to the operation of the third embodiment as shown in Fig. 6 other than the processing of dividing the signal component of the original image data 101 into R-component, G-component, and B-component, thereby omitting the description thereof. This embodiment can be applied to the case of forming the image data by red component

(R-component), green component (G-component), and blue component (B-component) like a personal computer.

As means of extracting the water mark data from the water mark-embedded image data or water mark-embedded compressed digital data generated by the above-mentioned four embodiments, the same method as the conventional technique 4 may be used, or other method with no need of any original image data may be used. For example, the technique for extracting the water mark data inserted in the frequency components, in the existing conventional technique for extracting the water mark data, may be generally applicable. Therefore, it may be used for the combination of the copy protected information included in the water mark data and the reproducing device having a particular function as mentioned in the conventional technique.

Fig. 8 is a block diagram showing a constitution of an inserting device for inserting water mark data in image data, in the digital data encode system according to the fifth embodiment of the present invention. Fig. 10 is a block diagram showing a constitution of a detecting device for detecting the water mark data inserted in the image data, in the encode system of the embodiment. In this embodiment, the image data subjected to discrete cosine transform (or spectrum resolution) is overlapped with the water mark, similarly to the above-mentioned four embodiments. The use of the detecting device as shown in Fig. 10 enables detection of the water mark data from the water mark-embedded image data, without necessity of the original data.

With reference to Fig. 8, the encode system of the embodiment comprises a DCT unit 810, a water mark data inserting device 820, a water mark data table for I-picture 831, a water mark data table for P-picture 832, a water mark data table for B-picture 833, a selector 840, an encode control unit 850, and an encode unit 860. Fig. 8 shows only the characteristic components of the embodiment, while the description of other general components is omitted there. Each component of the embodiment may be realized by an information processor and a storage of a personal computer, a work station, or the other computer system, under the control of the control program, in the same way as the above-mentioned other embodiments.

The DCT unit 810 takes out a block 102 of 8×8 pixels from the original image 101 that is the subject of inserting the water mark data, and performs discrete cosine transform on the image data of the block 102 (hereinafter, referred to as block image data). As means of converting block image data in the frequency components, the spectrum resolution may be performed instead of discrete cosine transform, similarly to the above-mentioned embodiments.

The water mark data inserting device 820 inserts proper water mark data of the water mark data stored in the water mark data table for I-picture 831, the water mark data table for P-picture 832, and the water mark

data table for B-picture 833, into the frequency component signal of the block image data supplied from the DCT unit 810. The detailed constitution and operation of the water mark data inserting device 820 will be described below.

The water mark data table for I-picture 831 stores the watermark data for inserting I-picture, the water mark data table for P-picture 832 stores the water mark data for inserting P-picture, and the water mark data table for B-picture 833 stores the water mark data for inserting B-picture.

The selector 840 selects one water mark data of the water mark data table for I-picture 831, the water mark data table for P-picture 832, and the water mark data table for B-picture 833, to supply it to the water mark data inserting device 820 according to the picture type 803 received from the encode control unit 850.

The encode control unit 850 decides the picture type when encoding the block image data, sends the picture type signal 803 to the selector 840, and controls the encode unit 860.

The encode unit 860 encodes the output of the water mark data inserting device 840 in accordance with MPEG under the control of the encode control unit 850, and generates and supplies the MPEG data 805.

As illustrated in Fig. 8, the water mark data inserting device 820 includes a partial average calculator 823 for calculating the partial average of the absolute values of three points around the frequency component signal of the block image data supplied by the DCT unit 810 by the following formula (1);

$$\text{avg}(f(i)) = (|f(i-1)| + |f(i)| + |f(i+1)|) / 3 \quad (1).$$

a multiplier 821 for multiplying the water mark data 804 to be supplied by the selector 840 and the output data of the partial average calculator 823, in every element, a multiplier 822 for multiplying each output element of the multiplier 821 by the constant value α for use in changing the size of the water mark, and an adder 824 for adding the output data of the multiplier 822 and the output data of the DCT unit 810 in every element.

Thus-constituted water mark data inserting device 820 will perform the following calculation;

$$F(i) = f(i) + \text{avg}(f(i)) \times w(i) \times \text{constant } \alpha \quad (2)$$

Where, i is the number of each element of the frequency component of a block of 8×8 pixels after zigzag scan, $f(i)$ is the output data of the DCT unit 810, $\text{avg}(f(i))$ is the partial average of the absolute values of three points around the data, and $w(i)$ is the value of each element of the water mark data 804 supplied by the selector 840.

This time, an operation of the embodiment will be described with reference to the flow chart of Fig. 9. First, based on the processing of the ordinal MPEG compression, the original image 101 is taken out in every block of 8×8 pixels, and the DCT unit 810 performs the dis-

crete cosine transform processing on the taken out data (Step 901).

The selector 840 selects a table corresponding to the picture type, from the water mark data table for I-picture 831, the water mark data table for P-picture 832, and the water mark data table for B-picture 833, according to the picture type 803 supplied from the encode control unit 850 and supplies the water mark data 804 to the water mark data inserting device 820 (Step 902).

The water mark data inserting device 820 inserts the water mark data 804 in the block image data converted in frequency component by the DCT unit 810 (Step 903). At this time, the water mark data inserting device 820 performs the same calculation as the above mentioned formula (2).

At last, the encode unit 860 quantizes and encodes the data $F(i)$ supplied from the water mark data inserting device 820 (Step 904), and generates and supplies the MPEG data 805 with the water mark data inserted therein (Step 905).

The description will be made about a detecting device for detecting the water mark data from the MPEG data 805 with the water mark data inserted therein by the digital data encode system of the embodiment. With reference to Fig. 10, the water mark data detecting device of the embodiment comprises a decode unit 1010, an inverse DCT unit 1020, a display control unit 1030, a water mark data extracting unit 1040, an adder 1050, an inner product calculator 1060, a selector 1070, a water mark data table for I-picture 1081, a water mark data table for P-picture 1082, a water mark data table for B-picture 1083, and a statistical similarity calculator 1090. Fig. 10 shows only the characteristic components of the detecting device of the embodiment, while the description of other general components is omitted. Each component of the detecting device of the embodiment may be realized by an information processor and a storage of a personal computer, a work station, or the other computer system, under the control of the control program.

The decode unit 1010 receives the MPEG data 805 with the water mark data inserted therein, for example, supplied from the digital data encode system according to the fifth embodiment as shown in Fig. 8, so to decode and inversely quantize it. The output data of the decode unit 1010 is transferred to the inverse DCT unit 1020 and the water mark data extracting unit 1040. The decode unit 1010 judges the picture type of the MPEG data, generates the picture type signal 1001 and supplies it to the selector 1070.

The inverse DCT unit 1020, upon receipt of the output data of the decode unit 1010, performs the inverse discrete cosine transform processing on it, to generate and supply the image data 1004. The image data 1004 is supplied to the display control unit 1030.

The water mark data extracting unit 1040 detects the data of 8×8 pixel block unit that may become a candidate of the water mark data, from the output data of

the decode unit 1010 and supplies it. The detailed constitution and operation of the water mark data extracting unit 1040 will be described later.

The adder 1050, upon receipt of the data of 8×8 pixel block unit supplied from the water mark data extracting unit 1040, adds the data together for one screen in every element and supplies the addition result.

The selector 1070, upon receipt of the picture type signal 1001 from the decode unit 1010, selects one of the water mark data table for I-picture 1081, the water mark data table for P-picture 1082, and the water mark data table for B-picture 1083, according to the picture type indicated by the signal, and supplies the water mark data being stored therein.

The water mark data table for I-picture 1081, the water mark data table for P-picture 1082, and the water mark data table for B-picture 1083 respectively store the same water mark data as being stored in the water mark data table for I-picture 831, the water mark data table for P-picture 832, and the water mark data table for B-picture 833 in the encode system of Fig. 8.

The inner product calculator 1060, upon receipt of the output data of the adder 1050 and the water mark data 1002 supplied from the selector 1070, calculates the inner product of the both data and supplies it.

Based on the inner product of the output data of the adder 1050 and the water mark data 1002, supplied from the inner product calculator 1060, the statistical similarity calculator 1090 calculates the statistical similarity of the both data and supplies it.

The display control unit 1030 receives the image data 1004 supplied from the inverse DCT unit 1020 and the output data 1003 of the statistical similarity calculator 1090, and performs the output control of the display data 1005 based on the image data 1004, according to the statistical similarity shown in the output data 1003. More specifically, if the statistical similarity shown in the output data 1003 is a predetermined value or the more, the unit 1030 judges that the same water mark data as the water mark data 1002 has been inserted in the MPEG data 805. When the water mark data 1002 is of the copy-protected content, the display control unit 1030 copy protects the generated image data 1004 and supplies it as the display data 1005.

As illustrated in Fig. 10, the water mark data extracting unit 1040 includes a partial average calculator 1041 for calculating the partial average of the absolute values of three points around the data of 8×8 pixel block unit to be supplied from the decode unit 1010 by the following formula (3)

$$\text{avg}(F(i)) = (|F(i-1)| + |F(i)| + |F(i+1)|) / 3 \quad (3),$$

and a divider 1042 for dividing the data $F(i)$ to be supplied from the decode unit 1010 by the partial average $\text{avg}(F(i))$ to be supplied from the partial average calculator 1041.

Thus-constituted water mark data extracting unit 1040 will perform the following calculation;

$$W(i)=F(i)/\text{avg}(F(i)) \quad (4)$$

Where, i is the number of each element of 8×8 pixel block, $F(i)$ is the output data of the decode unit 1010, $\text{avg}(F(i))$ is the partial average of the absolute values of three points around the data, and $W(i)$ is the data that would become a candidate of the water mark data to be supplied by the water mark data extracting unit 1040.

This time, an operation of the embodiment will be described with reference to the flow chart of Fig. 11. First, the decode unit 1010, upon receipt of the MPEG data 805 to be inspected, performs the decoding processing in accordance with MPEG on the received MPEG data 805 (Step 1101).

The inverse DCT unit 1020 performs the inverse discrete cosine transform processing on the data decoded by the decode unit 1010 and generates the image data 1004 (Step 1102).

The water mark data extracting unit 1040 receives the data $F(i)$ of 8×8 pixel block supplied from the decode unit 1010, performs the calculation of the above formula (4), and extracts the data that would become a candidate of the water mark data inserted in the data $F(i)$ (Step 1103).

The adder 1050 does a sum of the data values for one screen in every element with respect to the extracted data of 8×8 pixel block unit supplied from the water mark data extracting unit 1040 (Step 1104).

The selector 1070 selects a table corresponding to the picture type indicated in the picture type signal 1001, from the water mark data table for I-picture 1081, the water mark data table for P-picture 1082, and the water mark data table for B-picture 1083, according to the picture type signal 1001 supplied from the decode unit 1010, and supplies the water mark data 1002 to the inner product calculator 1060 (Step 1105).

The inner product calculator 1060 calculates the inner product of the total sum of the extracted data for one screen calculated by the adder 1050 and the water mark data 1002 supplied from the selector 1070 (Step 1106). The statistical similarity calculator 1090 calculates the statistical similarity according to the inner product value supplied from the inner product calculator 1060 (Step 1107).

At last, the display control unit 1030 judges whether the same water mark data as the water mark data 1002 has been inserted in the MPEG data 805 or not, depending on the statistical similarity shown in the output data 1003 of the statistical similarity calculator 1090 (Step 1108) and performs a proper display control depending on the judgement result.

Thus, the water mark data is detected from the MPEG data with the water mark data inserted therein and a proper operation can be performed in accordance with the content thereof. The detecting device of the

embodiment needs no original image data in detecting the water mark data. Therefore, the detecting device can be used in the reproducing device of a general user having no original image data for the detection of the water mark data.

Though the embodiment adopts MPEG data as the data to be transferred from the water mark data inserting device to the detecting device, it is needless to say that it can be applied to the other image data compression technique by the similar concept. Further, it may be constituted in that the water mark data is inserted before performing the inverse discrete cosine transform processing, thereby transferring the data as the water mark-embedded image data.

As set forth hereinabove, the digital data encode system of the present invention is capable of inserting a plurality of water mark data in one image data, thereby inserting a plurality of information therein by the water mark data.

Since the present invention divides the image data according to the field, signal component, and frame, and inserts each water mark data corresponding to the division by use of one water mark data inserting device, it can realize the insertion of a plurality of water mark data into one original image data at the same circuit size as the conventional digital data encode system.

Since the present invention divides the image data according to the field, signal component, and frame, and inserts each different water mark data for every dividing unit, it can reduce the deterioration of the image quality compared with the case of inserting a plurality of water mark data in every division.

Although the invention has been illustrated and described with respect to exemplary embodiment thereof, it should be understood by those skilled in the art that the foregoing and various other changes, omissions and additions may be made therein and thereto, without departing from the spirit and scope of the present invention. Therefore, the present invention should not be understood as limited to the specific embodiment set out above but to include all possible embodiments which can be embodied within a scope encompassed and equivalents thereof with respect to the feature set out in the appended claims.

Claims

1. A digital data encode system having a water mark data inserting device for inserting water mark data into digital data signals having a series of field data, comprising:

a water mark data inserting control means for controlling inserting of said water mark by said water mark data inserting device;

wherein said water mark data inserting control means divides the digital data signals by a predetermined reference and inserts a

plurality of different water mark data prepared correspondingly to the division into the respective digital data of the corresponding divisions by use of said water mark data inserting device.

2. A digital data encode system as set forth in Claim 1, wherein

said digital data signals are of a digital data signal having a series of field data consisting of odd fields and even fields of a series of image frames, and
said water mark data inserting control means inserts first and second water-mark data different from each other and prepared for every odd filed and every even field into the respective corresponding fields, by use of said water mark data inserting device.

3. A digital data encode system as set forth in Claim 1, wherein

said digital data signals are of a digital data signal having a series of field data consisting of odd fields and even fields in a series of image frames, and
said water data inserting control means comprising
a field judging means (120) for judging whether the filed data under processing is of an odd field or an even field upon receipt of the digital data signals, and
a water mark data selection output means (130), storing first and second water mark data (131, 132) different from each other and prepared for every odd field and every even field, for supplying the first water mark data (131) to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the odd field, or supplying the second water mark data (132) to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the even filed, depending on the judgement result by said field judging means (120).

4. A digital data encode system as set forth in Claim 1, wherein

said water mark data inserting control means inserts a plurality of different water mark data (191, 192, 193) prepared for every signal component of the digital data signals extracted by a predetermined reference into the respective digital data signals of the corresponding signal components, by use of said water mark data inserting device.

5. A digital data encode system as set forth in Claim 1, wherein

said water mark data inserting control means comprising
a signal component judging means (180) for, upon receipt of the digital data signals, judging whether the signal component of the digital data signal under processing is brightness component, first color-difference component, or second color-difference component, and
a water mark data selection output means (190), storing three kinds of different water mark data (191, 192, 193) prepared for every signal component of the above three kinds, for supplying the water mark data (191) prepared correspondingly to the brightness component to said water mark data inserting device (140) when the judging result designates the brightness component, supplying the water mark data (192) prepared correspondingly to the first color-difference component to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the first color-difference component, or supplying the water mark data (193) prepared correspondingly to the second color-difference component to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the second color-difference component, depending on the judgement result of said signal component judging means (180).

6. A digital data encode system as set forth in Claim 1, wherein

said water mark data inserting control means comprising
a signal component judging means (180) for, upon receipt of the digital data signals, judging whether the signal component of the digital data signal under processing is red-component, green-component, or blue-component, and
a water mark data selection output means (190), storing three kinds of different water mark data (191, 192, 193) prepared for every signal component of the above three kinds, for supplying the water mark data (191) prepared correspondingly to the red-component to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the red-component, supplying the water mark data (192) prepared correspondingly to the green-component to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the green-component, or supplying the water mark data (193) prepared correspondingly to

the blue-component to said water mark data inserting device (140) when the judgement result designates the blue-component, depending on the judgement result of said signal component judging means (180).

7. A digital data encode system as set forth in Claim 1, further comprising

a spectrally-resolving means (110) for spectrally resolving the digital data signals upon receipt of them and supplying the obtained resolved signals to said water mark data inserting device (140) as a subject of inserting the water mark data therein.

8. A digital data encode system as set forth in Claim 1, further comprising

a spectrally-resolving means (110) for spectrally resolving the digital data signals upon receipt of them, and supplying the obtained resolved signals, as a subject of inserting the water mark data therein, to said water mark data inserting device (140), and an inversely-converting means (150), receiving the processed signals with the water mark data inserted therein by said water mark data inserting device (140), for inversely converting the spectrally-resolved data and supplying the obtained inversely-converted signals as water mark-embedded digital data signals.

9. A digital data encode system as set forth in Claim 1, further comprising

a discrete cosine transform means (110) for performing discrete cosine transform on the digital data signals upon receipt of them and supplying the obtained transformed signals to said water mark data inserting device (140) as a subject of inserting the water mark data therein, and an inverse discrete cosine transform means (150), receiving the processed signals with the water mark data inserted therein by said water mark data inserting device (140), for performing inverse discrete cosine transform on them and supplying the obtained inversely-transformed signals as water mark-embedded digital data signals.

10. A digital data encode system as set forth in Claim 1, further comprising

a spectrally-resolving means (110) for spectrally resolving the digital data signals upon receipt of them and supplying the obtained

resolved signals to said water mark data inserting device (140) as a subject of inserting the water mark data therein,

a sampling means (160) for sampling the processed signals with the water mark data inserted therein by said water mark data inserting device (140) to supply sampling signals, and

an image compression means (170) for converting the sampling signals into image-compressed signals and supplying the obtained digital data compression data signals with the water mark embedded therein.

11. A digital data encode system as set forth in Claim 1,

said digital data signals being of a digital data signal consisting of a series of image frames; further comprising

an encoding means (860) for encoding the digital signals with the water mark data inserted therein by use of said water mark data inserting device, and

an encode controlling means (850) for controlling said encoding means (860) so to perform encoding processing in a plurality of kinds of picture types corresponding to the encoding methods,

said water mark data inserting control means comprising

water mark data storing means (831, 832, 833) for storing a plurality of different water mark data prepared correspondingly to a plurality of picture types for use in said encoding means (860) and said encode controlling means (850), and

a water mark data selection output means (840) for, depending on the picture type decided by said encode controlling means (850), selecting the corresponding water mark data from said water mark data storing means (831, 832, 833) and supplying it to said water mark data inserting device (820).

12. A digital data encode system as set forth in Claim 1,

said digital data signals being of a digital data signal consisting of a series of image frames; further comprising

a spectrally-resolving means (810) for dividing the image of the digital data signals into blocks of a predetermined size, spectrally resolving the corresponding digital data signals in every block, and supplying the obtained resolved signals to said water mark data inserting device (820) as a subject of inserting the water mark data therein,

an encoding means (860) for encoding the dig-

ital signals with the water mark data inserted therein by use of said water mark data inserting device (820), and

an encode controlling means (850) for controlling said encoding means (860) so to perform encoding processing in a plurality of kinds of picture types, said water mark data inserting control means comprising water mark data storing means (831, 832, 833) for storing a plurality of different water mark data prepared correspondingly to a plurality of picture types for use in said encoding means (860) and said encode controlling means (850), and a water mark data selection output means (840) for, depending on the picture type decided by said encode controlling means (850), selecting the corresponding water mark data from said water mark data storing means (831, 832, 833) and supplying it to said water mark data inserting device (820), said water mark data inserting device (820) comprising a partial average calculator (823) for calculating the average of the absolute values of three points around each element in the resolved signals supplied from said spectrally-resolving means (810), as a partial average, a first multiplier (821) for multiplying the water mark data supplied from said water mark data inserting control means by the output data of said partial average calculator (823) in every element, a second multiplier (822) for multiplying each element of the output data of said first multiplier (821) by a predetermined constant, and an adder (824) for adding the output data of said second multiplier (822) and the resolved signals supplied from said spectrally-resolving means (810) in every element.

13. A digital data encode system having a water mark data inserting unit including a water mark data inserting control means for inserting water mark data into digital data signals having a series of field data by control of a water mark data inserting device (820) and a water mark data detecting unit including a water mark data detecting means for detecting the water mark data from the digital data signals with the water mark data added thereto by said water mark data inserting unit:

said digital data signals being of a digital data signal consisting of a series of image frames; said water mark data inserting unit further comprising an encoding means (860) for encoding the dig-

ital data signals with the water mark data inserted therein by use of said water mark data inserting device (820), and

an encode controlling means (850) for controlling said encoding means (860) so to perform encoding processing in a plurality of kinds of picture types corresponding to the encoding methods; said water mark data inserting control means comprising first water mark data storing means (831, 832, 833) for storing a plurality of different water mark data prepared correspondingly to a plurality of picture types for use in said encoding means (860) and said encode controlling means (850), and a water mark data selection output means (840) for, depending on the picture type decided by said encode controlling means (850), selecting the corresponding water mark data from said first water mark data storing means (831, 832, 833) and supplying it to said water mark data inserting device (820); said water mark detecting unit comprising a decoding means (1010) for decoding the digital data signals encoded by said encoding means (860) of said water mark data inserting device, and a display controlling means (1030) for controlling display depending on the data decoded by said decoding means (1010) according to the content of the water mark data inserted in the digital data signals or according to its presence; said water mark data detecting means comprising a water mark data extracting device (1040) for extracting candidate data, that is a candidate of the water mark data, from the data decoded by said decoding means, a second water mark data storing means (1081, 1082, 1083) for storing the same water mark data as the plurality of water mark data stored in said first water mark data storing means of said water mark-data inserting control means in said water mark data inserting device, a water mark data selection output means (1070) for selecting the corresponding water mark data from said second water mark data storing means (1081, 1082, 1083) according to the picture type in the encoding processing to be recognized in the decoding processing by said decoding means (1010) and supplying it, and a statistical similarity judging mean (1090) for making a comparison between the candidate data extracted by said water mark data extract-

ing device (1040) and the water mark data supplied by said water mark data selection output means (1070), judging the statistical similarity thereof, and notifying said display controlling means (1030) of the judgement result.

14. A digital data encode system as claimed in Claim 13,

said water mark data inserting unit further comprising
 a spectrally-resolving means (810) for dividing the image of the digital data signals into blocks of a predetermined size, spectrally resolving the corresponding digital data signals in every block, and supplying the obtained resolved signals to said water mark data inserting device (820) as a subject of inserting the water mark data therein;
 said water mark data inserting device (820) comprising
 a partial average calculator (823) for calculating the average of the absolute values of three points around each element in the resolved signals supplied from said spectrally-resolving means (810), as a partial average,
 a first multiplier (821) for multiplying the water mark data supplied from said water mark data inserting control means by the output data of said partial average calculator (823) in every element,
 a second multiplier (822) for multiplying each element of the output data of said first multiplier (821) by a predetermined constant, and
 an adder (824) for adding the output data of said second multiplier (822) and the resolved signals supplied from said spectrally-resolving means (810) in every element;
 said water mark data extracting device (1040) of said water mark data detecting means comprising
 a partial average calculator (1041) for calculating the average of the absolute values of three points around the block data decoded by said decoding means (1010) as a partial average, and
 a divider (1042) for dividing the block data decoded by said decoding means (1010) by the output data of said partial average calculator (1041).

15. A water mark data inserting method for inserting water mark data in digital data signals having a series of field data by use of a water mark data inserting device, comprising

a step of, after dividing the digital data signals by a predetermined reference, inserting a plu-

ality of different water mark data prepared correspondingly to the division into the respective digital data of the corresponding divisions, by use of said water mark data inserting device.

16. A water mark data inserting method as set forth in Claim 15, wherein

said digital data signals are of a digital data signal having a series of field data consisting of odd fields and even fields of a series of image frames,

further comprising the steps of:

a step of storing first and second water mark data different from each other and prepared for every odd field and every even field,
 a step of judging whether the digital data signal is of the odd field or the even field one after another,
 a step of selecting one of the first and second water mark data as the water mark data to be inserted in the digital data signals, according to the judgement result in said field judging step,
 a step of spectrally resolving the digital data signals, and
 a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data therein, obtained as a result of the spectrum resolution in said spectrally resolving step, inserting the first water mark data into the frequency analyzed data of the odd field or inserting the second water mark data into the frequency analyzed data of the even field, according to the selection result in said water mark data selecting step.

17. A water mark data inserting method as set forth in Claim 15, further comprising

a step of storing three kinds of different water mark data prepared for every brightness component, first color-difference component, and second color-difference component in the signal components of the digital data signals,
 a step of judging the signal components of the digital data signals one after another,
 a step of selecting one of the above three kinds of water mark data as the water mark data to be inserted in the digital signal data, according to the judgement result in said signal component judging step,
 a step of spectrally resolving the digital data signals, and
 a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data therein, obtained as a result of the spectrum resolution in said spectrally resolving step, inserting the water mark data prepared

correspondingly to the brightness component into the data of the brightness component, inserting the water mark data prepared correspondingly to the first color-difference component into the data of the first color-difference component, or inserting the water mark data prepared correspondingly to the second color-difference component into the data of the second color-difference component, according to the selection result in said water mark data selecting step.

18. A water mark data inserting method as set forth Claim 15, further comprising

a step of storing three kinds of different water mark data prepared for every red-component, green-component, and blue-component in the signal components of the digital data signals, a step of judging the signal components of the digital data signals one after another, a step of selecting one of the above three kinds of water mark data as the water mark data to be inserted in the digital signal data, according to the judgement result in said signal component judging step, a step of spectrally resolving the digital data signals, and a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data, obtained as a result of the spectrum resolution in said spectrally resolving step, inserting the water mark data prepared correspondingly to the red-component into the data of the red-component, inserting the water mark data prepared correspondingly to the green-component into the data of the green-component, or inserting the water mark data prepared correspondingly to the blue-component into the data of the blue-component, according to the selection result in said water mark data selecting step.

19. A water mark data inserting method as set forth in Claim 15, further comprising

a step of storing a plurality of different water mark data prepared for every plurality of picture types corresponding to the encoding methods in encoding the digital data signals, a step of judging the signal components of the digital data signals one after another, a step of selecting one of the above three kinds of water mark data, as the water mark data to be inserted in the digital signal data, according to the judgement result in said signal component judging step, a step of spectrally resolving the digital data

signals, and a step of, with respect to the frequency analyzed data, as a subject of inserting the water mark data therein, obtained as a result of the spectrum resolution in said spectrally resolving step, inserting the water mark data prepared correspondingly to the picture type, according to the selection result in said water mark data selecting step.

FIG. 1

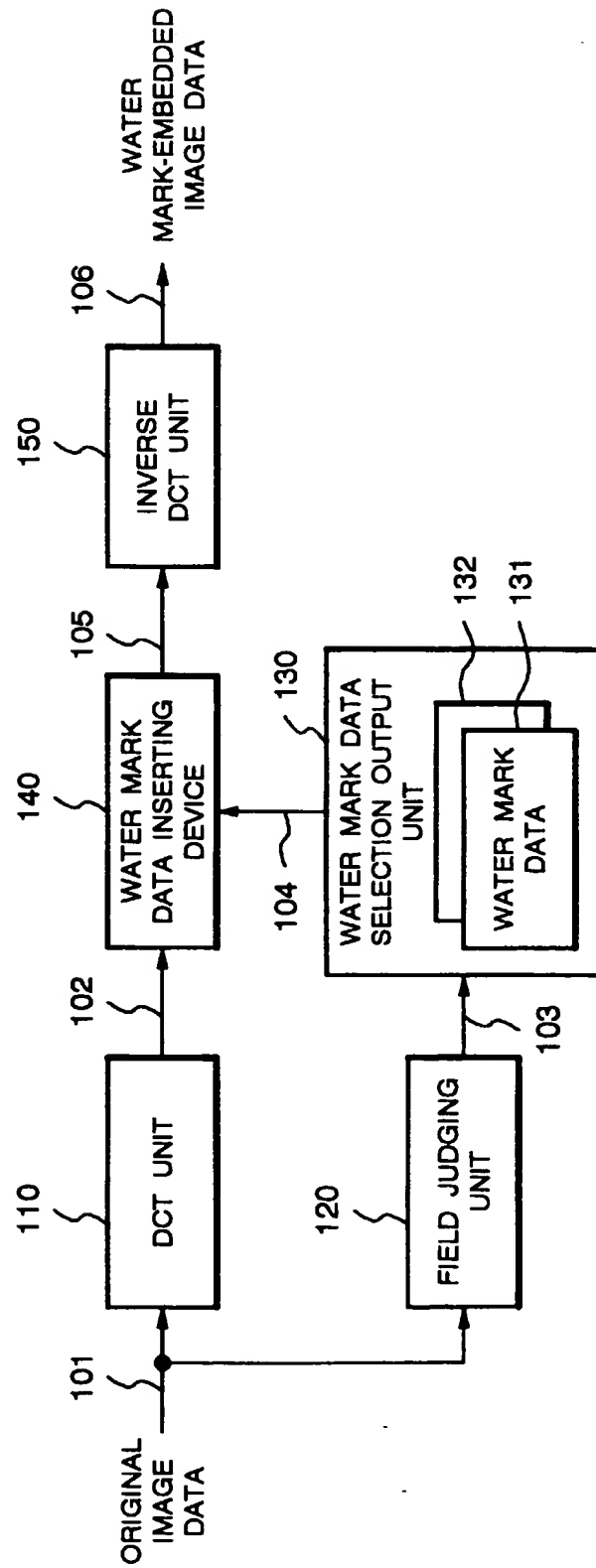


FIG. 2

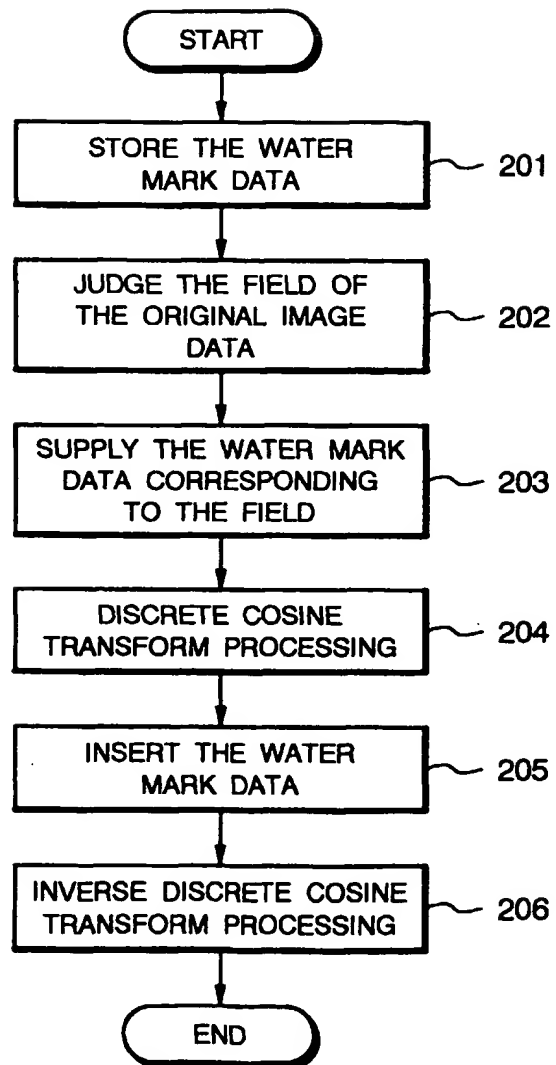


FIG. 3

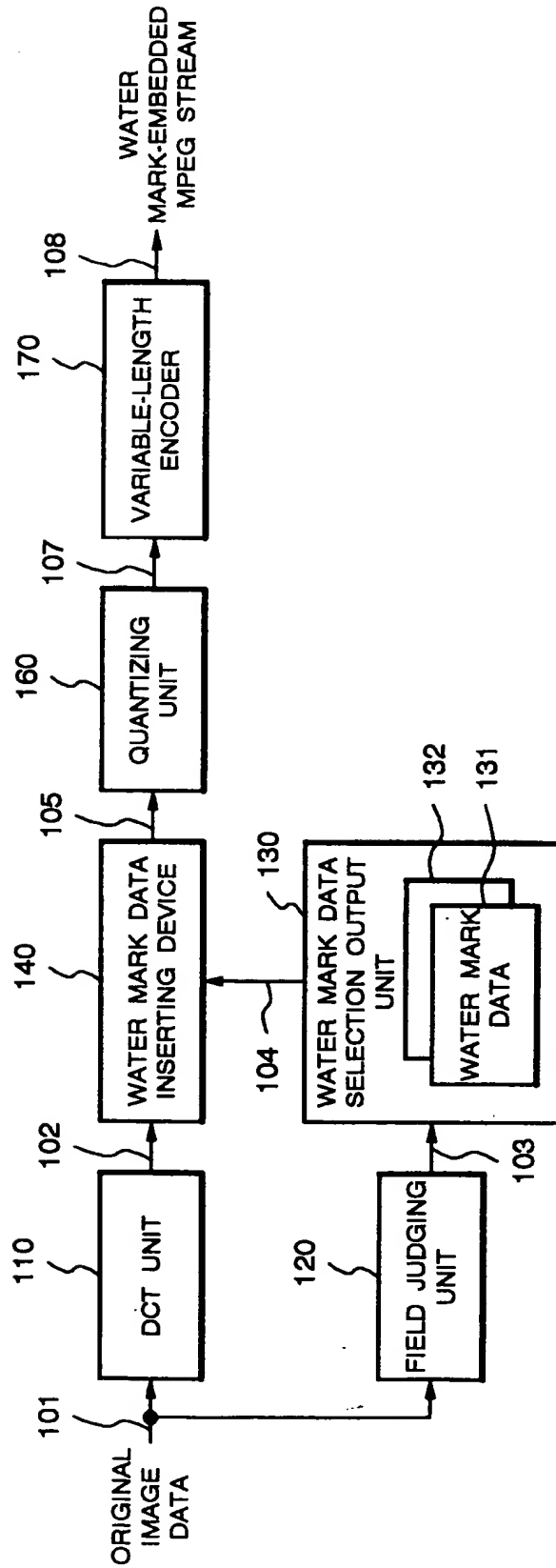


FIG. 4

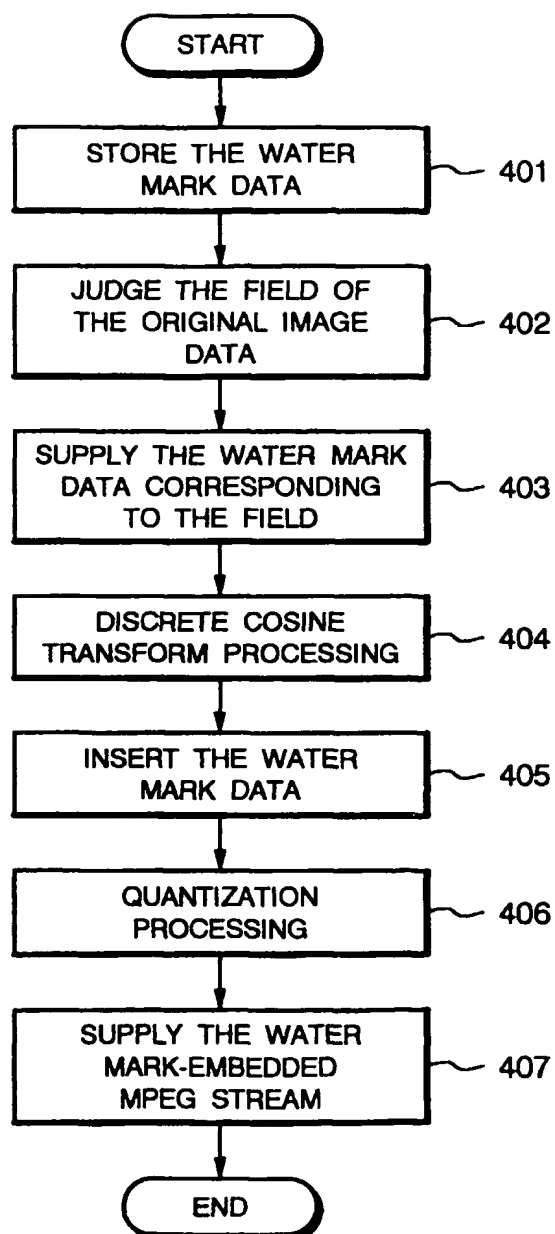


FIG. 5

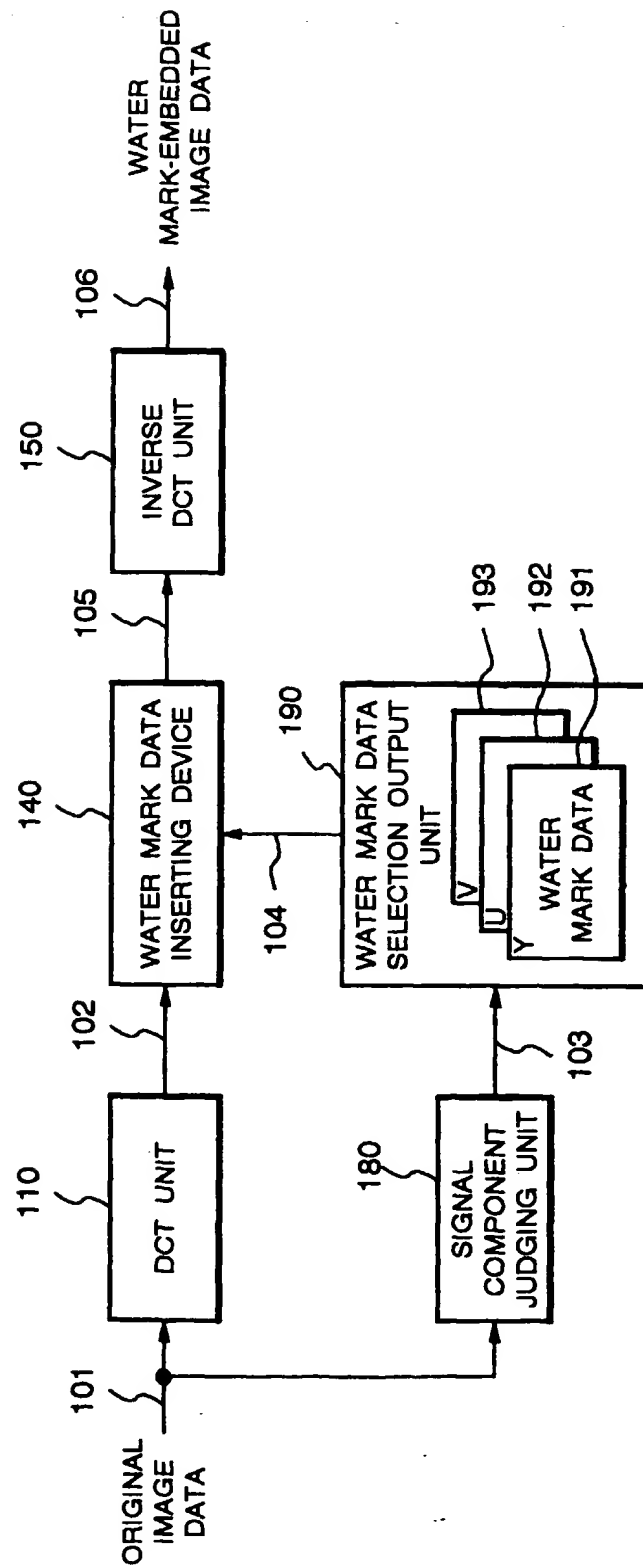


FIG. 6

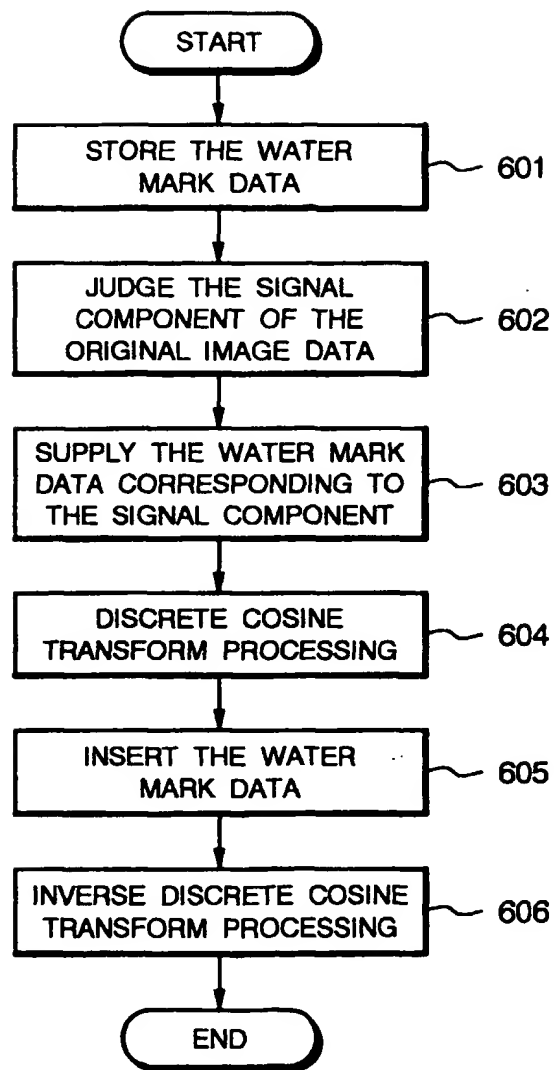


FIG. 7

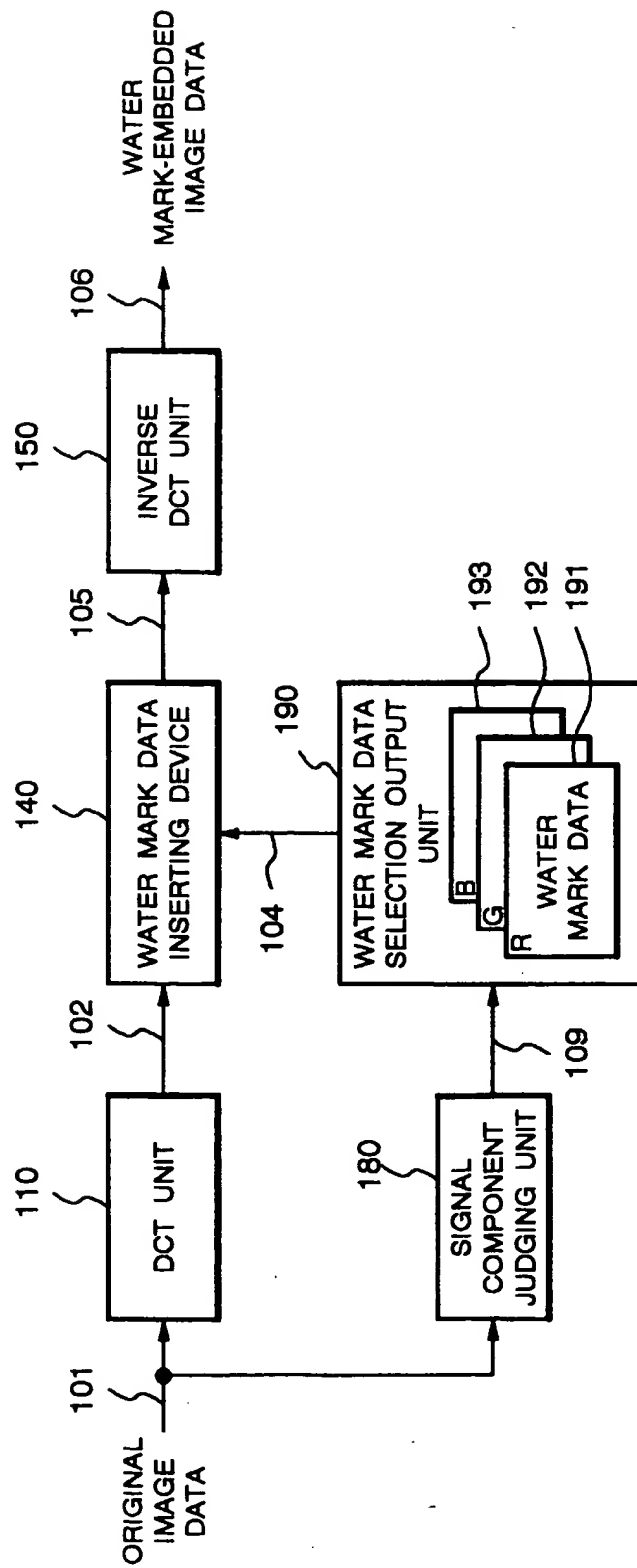


FIG. 8

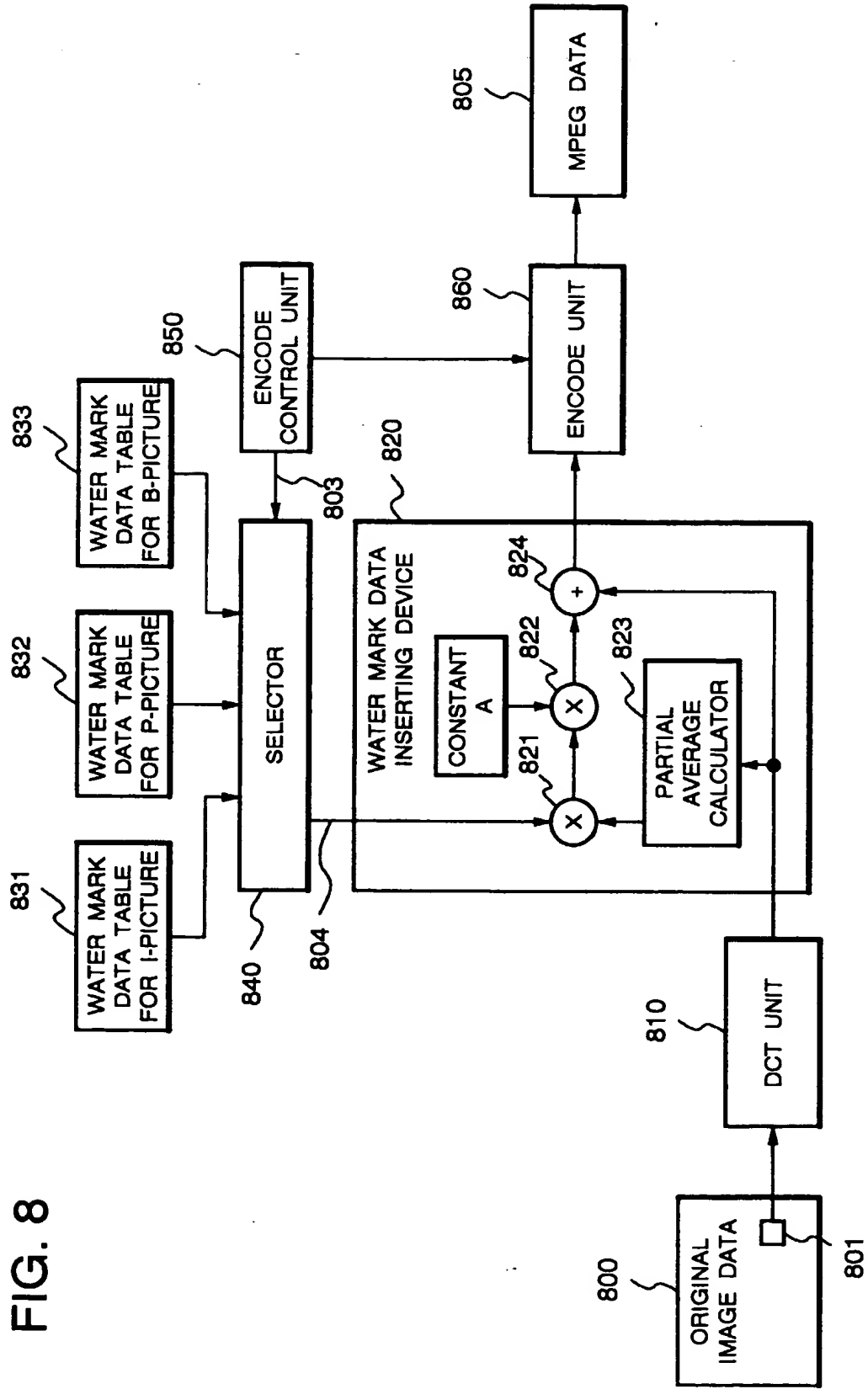


FIG. 9

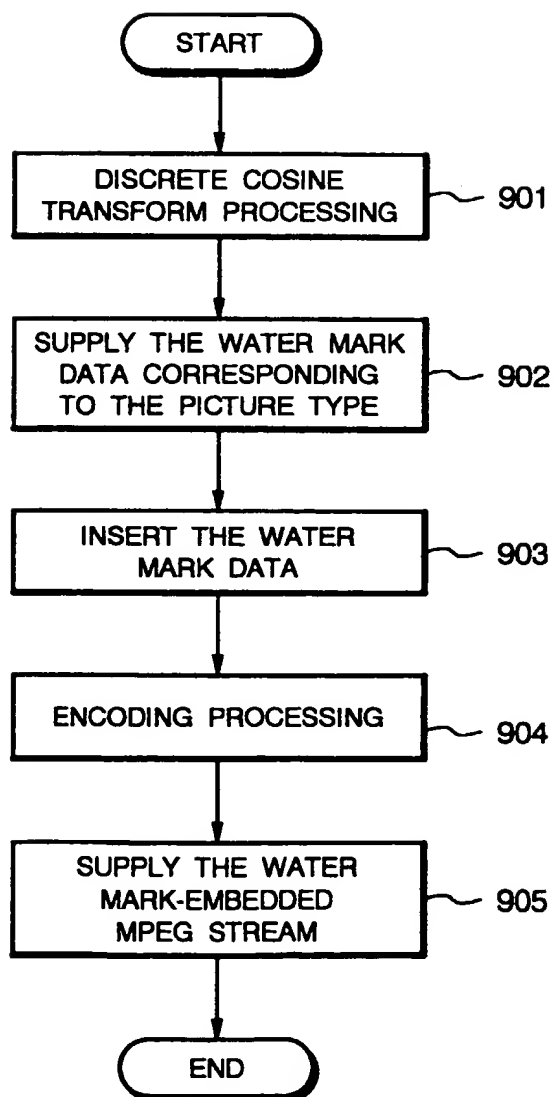


FIG. 10

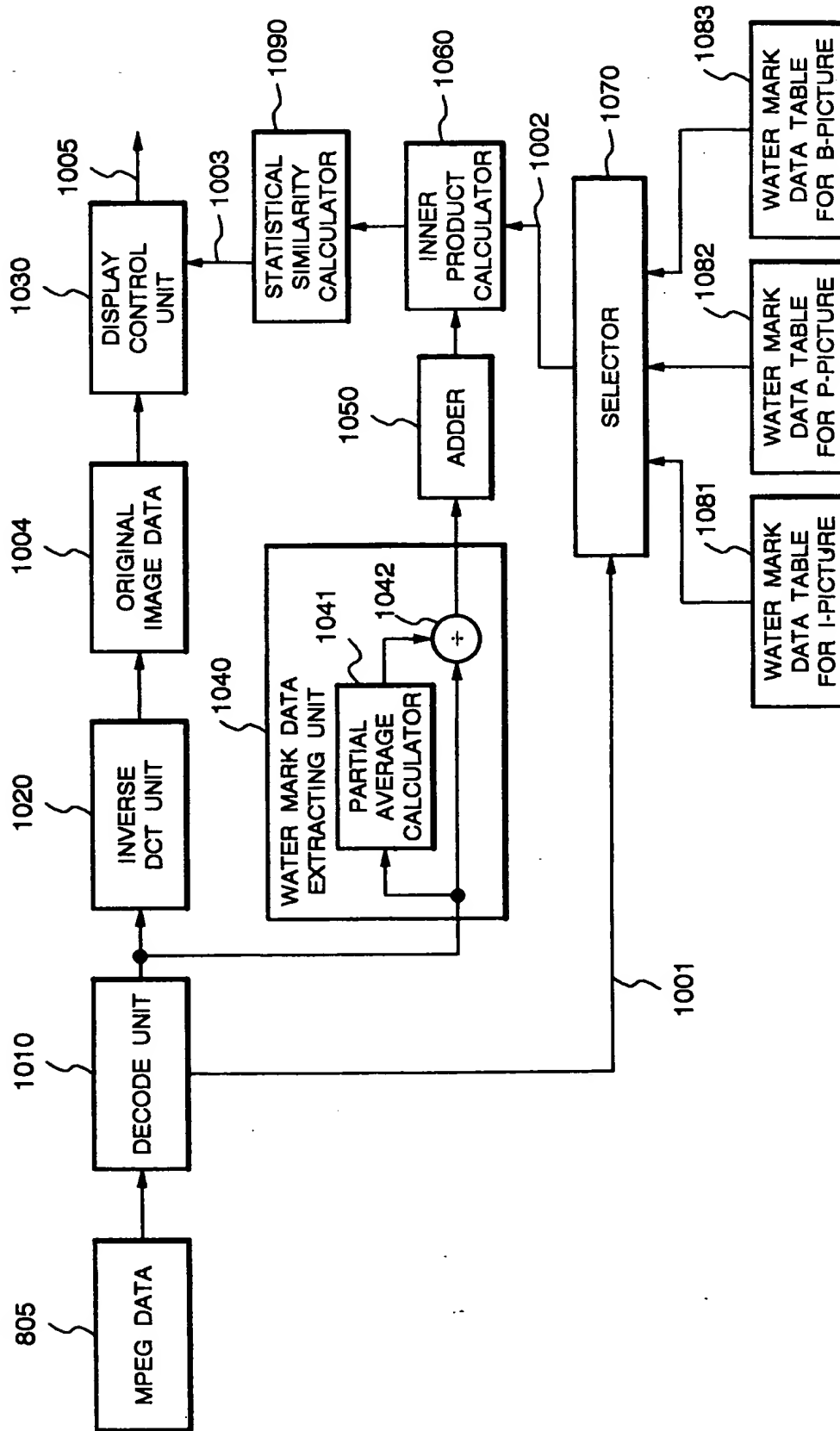


FIG. 11

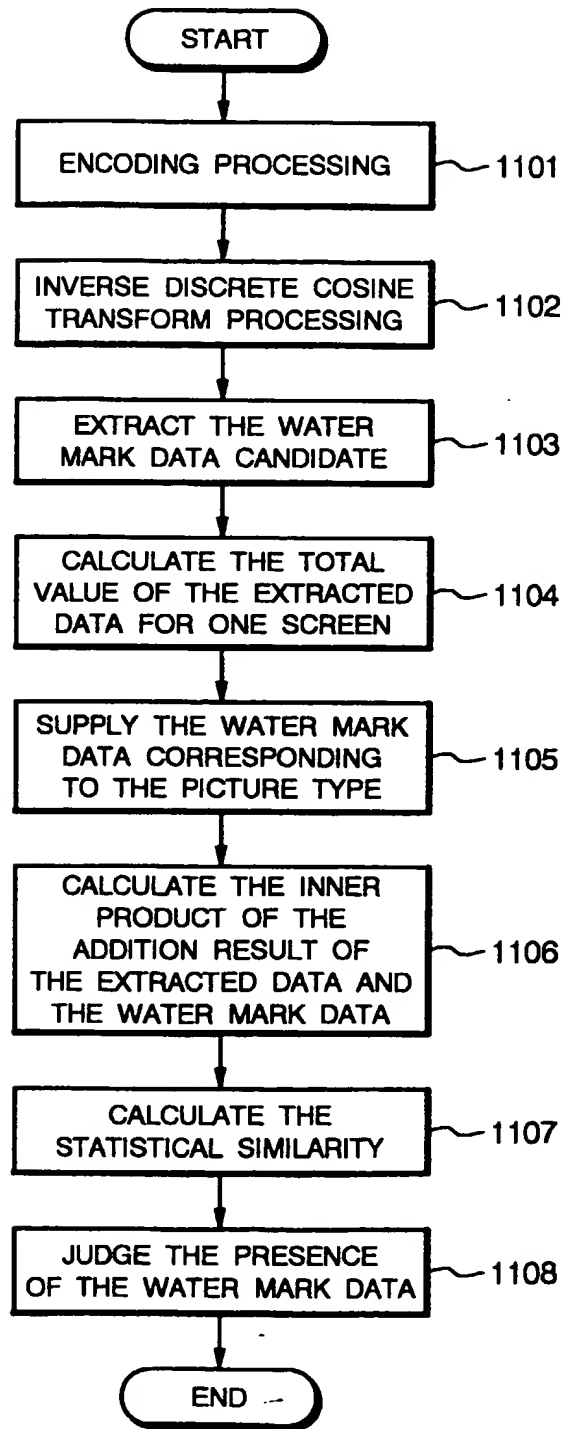


FIG. 12
(PRIOR ART)

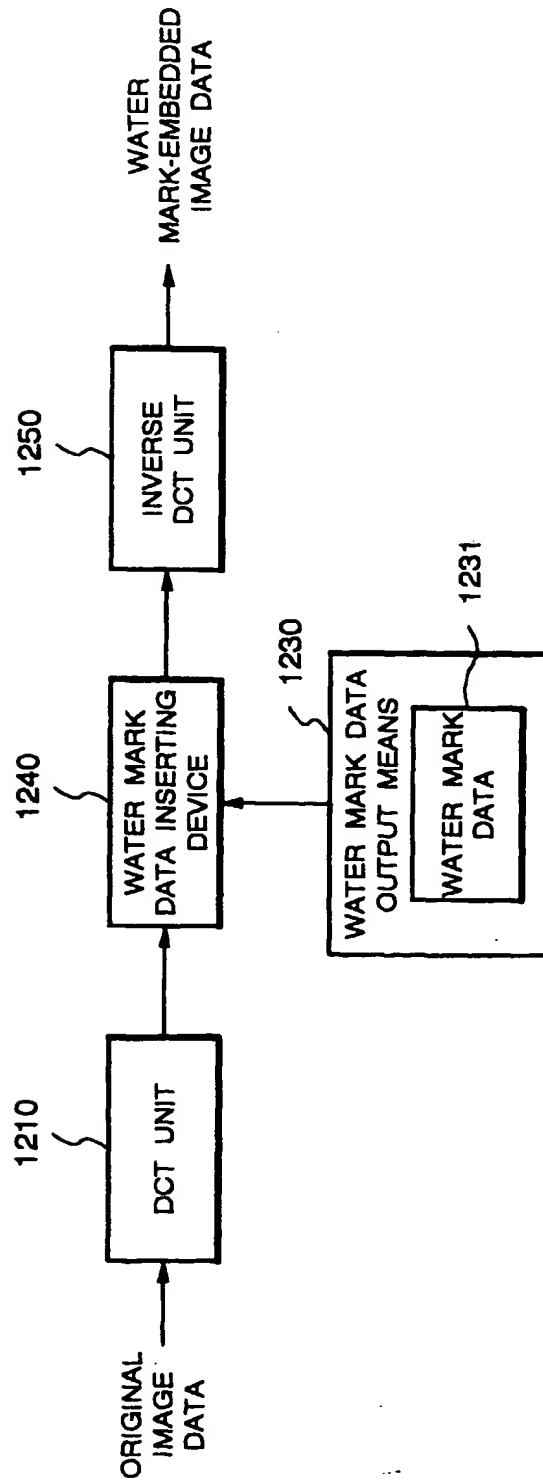


FIG. 13
(PRIOR ART)

